



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de
reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación
Artística (ESFA) Puno – 2022”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Br. Apaza Diaz, Arnold Marino ([ORCID: 0000-0001-7483-9659](https://orcid.org/0000-0001-7483-9659))
Br. López Huamani, Anngorie Lucero ([ORCID: 0000-0002-1691-2317](https://orcid.org/0000-0002-1691-2317))

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto ([ORCID: 0000-0002-4136-7189](https://orcid.org/0000-0002-4136-7189))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico empleo y emprendimiento

LIMA — PERÚ

2022

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a nuestro padre celestial Dios, a mi familia y mi pareja son ellos que siempre han estado apoyándome y también a todas las personas que me ayudaron a lograr este objetivo.

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico al forjador de mi camino nuestro creador, padre celestial Dios fuente de toda fortaleza, sabiduría para seguir adelante y a mi amada “Mama Lupita” que siempre creyó en mí y desde el Cielo me cuida y guía siempre.

Agradecimientos

A la Universidad por darnos esta oportunidad, a nuestro asesor nuestro asesor Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana por aconsejarnos y guiarnos a cada paso, agradezco a Dios por brindarme una hermosa familia y una maravillosa pareja, a mi madre que estuvo batallando y siempre ha creído en cada uno de nosotros, a mi pareja por apoyarme y empujarme a ser mejor, a nuestra mascota por acompañarnos; a ellos les dedico el presente trabajo de investigación. Espero seguir contando con su apoyo, sus consejos y enseñanzas.

Agradecimientos

A la Universidad Cesar Vallejo y a nuestro asesor Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana por brindarnos los conocimientos necesarios para desarrollar mi proyecto de investigación, Agradezco a Dios por haberme otorgado una maravillosa pareja y familia, quienes me han apoyado, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; a ellos les dedico el presente trabajo ya que lo que han contribuido a consecución del presente logro. Espero siempre contar con su valioso e incondicional apoyo.

Índice de contenidos

Caratula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	xi
Resumen	xviii
Abstract	xx
I. INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO.....	6
III.METODOLOGÍA.....	33
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	33
3.2 Variables y operacionalización.....	33
3.3 Población, muestra y muestreo.....	35
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	37
3.5. Procedimiento.....	38
3.6. Método de análisis de datos.....	41
3.7. Aspectos éticos.....	41
IV. RESULTADOS.....	42
V. DISCUSIÓN	170
VI. CONCLUSIONES.....	180
VII. RECOMENDACIONES	182
REFERENCIAS.....	184
ANEXOS.....	188

Índice de tablas

Tabla 1. Límites de distorsión de entrepiso	25
Tabla 2. Sistemas Estructurales	30
Tabla 3. Selección de muestra para variable independiente.	36
Tabla 4. Selección de muestra para la variable dependiente.	37
Tabla 5. Perfiles de Suelo. (E030)	47
Tabla 6. Datos de la Infraestructura. (ESFA)	48
Tabla 7. Datos de Materiales de la Estructura. (ESFA)	48
Tabla 8. Resistencia a la compresión de los cilindros de concreto (Ensayo de Diamantina).	52
Tabla 9. Datos parámetros sísmicos de nuestra edificación para modelamiento en Programas.	53
Tabla 10. Datos de carga de nuestros 04 Bloques para modelamiento en Programas.	54
Tabla 11. Datos de carga de nuestros 04 Bloques para modelamiento en Programas.	54
Tabla 12. Espectro de Pseudo Aceleración Bloque "A" Eje X-X; Y-Y.	61
Tabla 13. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y.	62
Tabla 14. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y	63
Tabla 15. Derivas (Análisis Estático) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y	64
Tabla 16. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y	65
Tabla 17. Cortante Basal Bloque "A" Eje X-X; Y-Y	66
Tabla 18. Resistencia a la compresión de testigos de diamantina Bloque "A".	67
Tabla 19. Espectro de Pseudo Aceleración Bloque "B" Eje X-X; Y-Y.	69
Tabla 20. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque "B" Dirección X; Y.	70

Tabla 21. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “B” Dirección X; Y.	71
Tabla 22. Derivas (Análisis Estático) Bloque “B” Dirección X; Y.	72
Tabla 23. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “B” Dirección X; Y.	73
Tabla 24. Cortante Basal Bloque “B” Eje X-X; Y-Y	74
Tabla 25. Resistencia a la compresión testigos de diamantina Bloque “B”	75
Tabla 26. Espectro de Pseudo Aceleración Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	77
Tabla 27. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y	78
Tabla 28. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y	79
Tabla 29. Derivas (Análisis Estático) Bloque “C” Dirección X; Y	80
Tabla 30. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “C” Dirección X; Y	81
Tabla 31. Cortante Basal Bloque C” Eje X-X; Y-Y	82
Tabla 32. Resistencia a la compresión testigos de diamantina Bloque “C”.	83
Tabla 33. Espectro de Pseudo Aceleración Bloque “D” Eje X-X; Y-Y.	85
Tabla 34. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y	86
Tabla 35. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y	87
Tabla 36. Derivas (Análisis Estático) Bloque “D” Dirección X; Y	88
Tabla 37. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “D” Dirección X; Y.	89
Tabla 38. Cortante Basal Bloque D” Eje X-X; Y-Y.	90
Tabla 39. Resistencia a la compresión testigos de diamantina Bloque “D”.	91
Tabla 40. Propiedades del Acero A-36	98
Tabla 41. Propiedades de perfil estructural Elegido	99
Tabla 42. Desplazamientos reforzados con placas de concreto armado (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	104

Tabla 43. Desplazamientos reforzados con placas de concreto armado (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	105
Tabla 44. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	107
Tabla 45. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	108
Tabla 46. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	109
Tabla 47. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	110
Tabla 48. Desplazamientos reforzados con placas de concreto armado (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	112
Tabla 49. Desplazamientos reforzados con placas de concreto armado (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	113
Tabla 50. Desplazamientos aplicando arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-Y.	114
Tabla 51. Desplazamientos aplicando arriostramientos metálicos (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-Y.	115
Tabla 52. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	116
Tabla 53. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	117
Tabla 54. Desplazamientos Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y.	119
Tabla 55. Desplazamientos Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y.	120
Tabla 56. Derivas Con Placas de Concreto Armado (Análisis Estático) Bloque “A” Dirección X; Y.	121

Tabla 57. Derivas Con Placas de Concreto Armado (Análisis Estático) Bloque “A” Dirección X; Y.	123
Tabla 58. Derivas Con Placas de Concreto Armado (Análisis Estático) Bloque “A” Dirección X; Y.	124
Tabla 59. Derivas con Placas de Concreto Armado (Análisis Dinámico) Bloque “A” Dirección X; Y.	125
Tabla 60. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	126
Tabla 61. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	127
Tabla 62. Derivas Con Placas de Concreto Armado (Análisis Estático) Bloque “C” Dirección X; Y.	128
Tabla 63. Derivas Con Placas de Concreto Armado (Análisis Estático) Bloque “C” Dirección X; Y.	129
Tabla 64. Derivas Con Arriostramientos Metálicos (Análisis Estático) Bloque “C” Dirección X; Y.	130
Tabla 65. Derivas con Arriostramientos Metálicos (Análisis Dinámico) Bloque “C” Dirección X; Y.	131
Tabla 66. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-Y.	132
Tabla 67. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	133
Tabla 68. Derivas Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “D” X; Y.	134
Tabla 69. Derivas Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “D” Dirección X; Y.	135
Tabla 70. Cortante Basal reforzados con placas de concreto armado Bloque A” Eje X-Y.	136

Tabla 71. Cortante Basal reforzados con Arriostramientos Metálicos Bloque A” Eje X-Y.	137
Tabla 72. Cortante Basal aplicando Mallas electrosoldadas en muros Bloque A” Eje X-Y.	138
Tabla 73. Cortante Basal reforzados con placas de concreto armado Bloque C” Eje X-Y.	139
Tabla 74. Cortante Basal reforzados con Arriostramientos Metálicos Bloque “C” Eje X-Y.	140
Tabla 75. Cortante Basal aplicando Mallas electrosoldadas en muros Bloque “C” Eje X-Y.	141
Tabla 76. Cortante Basal Aplicando Mallas electrosoldadas en muros Bloque D” Eje X-Y.	142
Tabla 77. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X	151
Tabla 78. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X	152
Tabla 79. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje Y	153
Tabla 80. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje Y	154
Tabla 81. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X	155
Tabla 82. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X.	156
Tabla 83. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje Y	157
Tabla 84. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje Y	158

Tabla 85. Cuadro Comparativo Cortante Basal Bloque “A”	159
Tabla 86. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X	160
Tabla 87. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X	161
Tabla 88. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje Y	162
Tabla 89. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje Y	163
Tabla 90. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X.	164
Tabla 91. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X	165
Tabla 92. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje Y.	166
Tabla 93. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje Y	167
Tabla 94. Cuadro Comparativo Cortante Basal Bloque “C”.	168

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Detalle general de refuerzo con placas de concreto armado.	15
Figura 2. Reforzamiento de estructura con adición de placas de concreto armado.	15
Figura 3. Detalle de anclaje de acero en columnas y vigas.	16
Figura 4. Colocación del puente de adherencia	16
Figura 5. Marcos metálicos en interior de una edificación	17
Figura 6. Marcos metálicos de relleno X y K. Conexión directa e Indirecta.	18
Figura 7. Detalle de las conexiones de Arriostramiento y paneles metálicos.	18
Figura 8. Tipos de arriostramiento	19
Figura 9. Malla electrosoldada de 50x50 de 1200x3000.	20
Figura 10. Refuerzo de muros con malla electrosoldada.	20
Figura 11. Falla por flexión	21
Figura 12. Elemento sometido a flexión	22
Figura 13. Aspectos relacionados con una configuración errada.	22
Figura 14. Ejemplos de rigidez.	23
Figura 15. Desplazamiento lateral de la estructura.	24
Figura 16 Fuerzas Horizontales en una edificación.	26
Figura 17 Fuerza actuante de cortante basal.	27
Figura 18. Irregularidades Estructurales en Altura. (Io)	30
Figura 19. Irregularidades Estructurales en Planta. (Ip)	30
Figura 20. Factor de zona	32
Figura 21. Cuadro de Procedimiento.	40
Figura 22. Mapa de Ubicación Geográfica Departamento de Puno-Perú.	43

Figura 23. Mapa de Ubicación Geográfica del distrito de Puno en el departamento de Puno.	43
Figura 24. Imagen satelital ESFA Puno.	44
Figura 25. Plano en planta de la edificación.	45
Figura 26. Alturas de Bloques “A”, “B”.	45
Figura 27. Alturas de Bloques “C”, “D”.	46
Figura 28. Fotografía demostrando que la Antigüedad de la edificación es mayor a 50 años.	46
Figura 29. I.E.P.P “Miguel Grau” Edificación Colindante donde se tomó Datos de suelo	47
Figura 30. Toma de datos estructurales verificación de datos ESFA.	49
Figura 31. Extracción testigos de concreto ESFA (Ensayo de Diamantina).	50
Figura 32. Rotura testigos de concreto (Ensayo de Diamantina).	51
Figura 33. Modelado de 04 bloques ETABS y SAP 2000	55
Figura 34. Propiedades del concreto y acero en programas.	56
Figura 35. Propiedades los aceros en columnas y vigas en programa.	56
Figura 36. Detalle de las dimensiones de columnas en el programa.	57
Figura 37. Detalle de las dimensiones de vigas en programa.	57
Figura 38. Detalle de las cargas y combinaciones de carga.	58
Figura 39. Detalle del resultado de espectro en el programa.	58
Figura 40. Comportamiento Sísmico Estructural de 04 bloques con ETABS y SAP 2000	59
Figura 41. Diseño estructural en planta y elevación sin reforzamiento Bloque “A”.	60
Figura 42. Cortante Espectro de Pseudo Aceleración Bloque “A” Eje X-Y.	61
Figura 43. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y	62

Figura 44. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y	63
Figura 45. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y	65
Figura 46. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y	66
Figura 47. Cortante Basal Bloque “A” Eje X-X; Y-Y	67
Figura 48. Diseño estructural en planta y elevación sin reforzamiento Bloque “B”.	68
Figura 49. Cortante Espectro de Pseudo Aceleración Bloque “B” Eje X-X; Y-Y	69
Figura 50. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “B” Dirección X; Y.	70
Figura 51. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “B” Dirección X; Y.	71
Figura 52. Derivas (Análisis Estático) Bloque “B” Dirección X; Y.	73
Figura 53. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “B” Dirección X; Y.	74
Figura 54. Cortante Basal Bloque “B” Eje X-X; Y-Y	75
Figura 55. Diseño estructural en planta y elevación sin reforzamiento Bloque “C”.	76
Figura 56. Cortante Espectro de Pseudo Aceleración Bloque “C” Eje X-Y.	77
Figura 57. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y	78
Figura 58. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y	79
Figura 59. Derivas (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y	81
Figura 60. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	82
Figura 61. Cortante Basal Bloque C” Eje X-X; Y-Y.	83
Figura 62. Diseño estructural en planta y elevación sin reforzamiento Bloque “D”.	84
Figura 63. Cortante Espectro de Pseudo Aceleración Bloque “D” Eje X-Y	85
Figura 64. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y	86
Figura 65. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y	87

Figura 66. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y.	89
Figura 67. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y.	90
Figura 68. Cortante Basal Bloque “D” Eje X-X; Y-Y	91
Figura 69. Diseño estructural en elevación reforzado con placas de concreto armado Bloque “A”.	93
Figura 70. Diseño estructural en elevación reforzado con placas de concreto armado Bloque “C”	94
Figura 71. Diseño estructural en elevación reforzado con arriostramientos metálicos Bloque “A”	95
Figura 72. Diseño estructural en elevación reforzado con arriostramientos metálicos Bloque “C”.	96
Figura 73. Tipos de Perfiles Metálicos -Tipo que Utilizaremos	97
Figura 74. Diseño estructural en elevación reforzado con mallas electrosoldadas en muros Bloque “A”.	100
Figura 75. Diseño estructural en elevación reforzado con mallas electrosoldadas en muros Bloque “C”.	101
Figura 76. Diseño estructural en elevación reforzado con mallas electrosoldadas en muros Bloque “D”	102
Figura 77. Elección de reforzamiento con mallas electrosoldadas en muros con programa.	103
Figura 78. Características de mallas electrosoldadas en muros en programa.	103
Figura 79. Desplazamientos placas de concreto armado (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	105
Figura 80. Desplazamientos con placas de concreto armado (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	106
Figura 81. Desplazamientos aplicando arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-Y.	107

Figura 82. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Dinámico) Bloque “a” Eje X-X; Y-Y.	108
Figura 83. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	110
Figura 84. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	111
Figura 85. Desplazamientos placas de concreto armado (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	112
Figura 86. Desplazamientos con placas de concreto armado (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	113
Figura 87. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	115
Figura 88. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	116
Figura 89. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	117
Figura 90. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	118
Figura 91. Desplazamientos Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y.	120
Figura 92. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y	121
Figura 93. Derivas reforzado con placas de concreto armado Bloque A” Eje X-X; Y-Y	122
Figura 94. Derivas reforzado con placas de concreto armado Bloque A” Eje X-X; Y-Y.	123
Figura 95. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “a” Eje X-X; Y-Y.	124

Figura 96. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	126
Figura 97. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	127
Figura 98. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.	128
Figura 99. Derivas reforzado con placas de concreto armado Bloque C” Eje X-X; Y-Y.	129
Figura 100. Derivas reforzado con placas de concreto armado Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	130
Figura 101. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y	131
Figura 102. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	132
Figura 103. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	133
Figura 104. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.	134
Figura 105. Derivas Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y.	135
Figura 106. Derivas Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y.	136
Figura 107. Cortante Basal reforzados con placas de concreto armado Bloque A” Eje X-Y.	137
Figura 108. Cortante Basal reforzados con Arriostramientos Metálicos Bloque A” Eje X-Y.	138
Figura 109. Cortante Basal aplicando Mallas electrosoldadas en muros Bloque A” Eje X-Y.	139

Figura 110. Cortante Basal reforzados con placas de concreto armado Bloque” C” Eje X-Y.	140
Figura 111. Cortante Basal reforzados aplicando Arriostramientos Metálicos Bloque “C” Eje X-Y.	141
Figura 112. Cortante Basal aplicando Mallas electrosoldadas en muros Bloque “C” Eje X-Y.	142
Figura 113. Cortante Basal Aplicando mallas electrosoldadas en muros Bloque “D” Eje X-Y; Y-Y.	143
Figura 114. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X.	152
Figura 115. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X	153
Figura 116. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje Y	154
Figura 117. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje Y	155
Figura 118. Derivas Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X	156
Figura 119. Derivas Gráfico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X	157
Figura 120. Derivas Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje Y	158
Figura 121. Derivas Grafico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje Y	159
Figura 122. Gráfico Comparativo Cortante Basal Bloque “A”.	160
Figura 123. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X	161
Figura 124. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X	162
Figura 125. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje Y	163

Figura 126. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje Y	164
Figura 127. Derivas Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X	165
Figura 128. Derivas Gráfico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X	166
Figura 129. Derivas Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje Y	167
Figura 130. Derivas Grafico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje Y	168
Figura 131. Gráfico Comparativo Cortante Basal Bloque “C”	169
Figura 132. Desplazamiento análisis estático estructura actual y reforzada eje “X” y “Y”	171
Figura 133. Desplazamiento análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje “X”.	172
Figura 134. Desplazamiento análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje “Y”.	172
Figura 135. Comparación del porcentaje de mejora con placas de concreto armado.	173
Figura 136. Derivas análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje “X”.	174
Figura 137. Derivas análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje “X”.	175
Figura 138. Derivas análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje “Y”.	175
Figura 139. Comparación del porcentaje de mejora con arriostramientos metálicos.	176
Figura 140. Cortante Basal análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje “X”.	177
Figura 141. Cortante Basal análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje “Y”.	178

RESUMEN

Nuestra presente investigación, tiene como principal objetivo evaluar propuestas de reforzamiento estructural para mejorar el comportamiento sísmico de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022. El método empleado para la investigación fue el tipo aplicado, nivel explicativo, con un diseño experimental de tipo cuasi experimental. Para la evaluación estructural se realizó un estudio de suelos y 12 pruebas de diamantina de los elementos estructurales tanto, para columnas como vigas losa que se escogieron estratégicamente; seguidamente se realizó el modelamiento estructural en los programas ETABS y SAP 2000 de todos los bloques para poder determinar según las normas si estos necesitan o no un reforzamiento y/o si son estructuralmente adecuados, para luego proponer reforzamientos mediante los métodos de adición de placas de concreto armado, arriostramientos metálicos y mallas electrosoldadas en muros, todos ellos previamente calculados para su diseño.

Resultando que el Bloque “B” cumplió con los parámetros de las normas E.030, E.060 y los mencionados en nuestros indicadores, es decir es estructuralmente adecuado. En cambio, los bloques “A”, “C” y “D” no cumplían en su mayoría con los parámetros permitidos en las normas, concluyendo que el sistema de Arriostramientos metálicos es más óptimo para el Bloque “A”; las placas de concreto armado son los más apropiadas para el bloque “B”. Finalmente, para el Bloque “D” proponemos el reforzamiento con mallas electrosoldadas en muros, siendo el más económico y como segunda opción proponemos la demolición de este mismo.

Palabras Clave: Comportamiento estructural, Placas de Concreto Armado, Arriostramientos Metálicos, Mallas Electrosoldadas en muros, Resistencia a la compresión.

ABSTRACT

The main objective of our present investigation is to evaluate proposals for structural reinforcement to improve the seismic resistance at the Artistic Training High School. The method applied in this investigation is the applied type, in an explanatory level with a quasi-experimental design. For the structural evaluation, a soil study was made and 12 diamond tests were carried out on the structural elements for both columns and slab beams that were strategically chosen. To continue, the structural modeling was carried out using the programs ETABS and SAP 2000 applied to all the blocks in order to determine whether or not they need reinforcement and/or if they are structurally adequate; once this is identified, we can propose reinforcements through the methods of adding plates, metal bracing and electro-welded meshes in walls, all of them previously calculated for their design.

As a result, Block "B" complied with the E.030, E.060 standards and the parameters mentioned in our indicators; this means that it is structurally adequate. On the other hand, blocks "A", "C" and "D", most of them, did not comply with the parameters allowed in the standards, concluding that metal bracing systems are more optimal for Block "A"; rather than for block "B" reinforced concrete plates are the most appropriate. Finally, for Block "D" we propose the reinforcement with electro-welded mesh in walls, being the most economical and as second option we propose the demolition of it.

Keywords: Structural behavior, Reinforced Concrete Plates, Metal Bracing, Electro-welded mesh in walls, Compression resistance

I. INTRODUCCIÓN

A **Nivel internacional** los movimientos sísmicos ponen en riesgo a las edificaciones y a sus habitantes, por este motivo los estudios sobre el comportamiento sísmico estructural se han intensificado en distintos países, buscando la estabilidad de una estructura ante un sismo severo, se han hecho distintos estudios y aplicando diferentes métodos lograron que la estructura sufra daños mínimos. El riesgo sísmico es el grado de pérdidas que sufren las estructuras, durante el tiempo que están expuestas a la acción sísmica, a dicho periodo de tiempo de llama periodo de exposición. El sismo más mortífero fue el terremoto que devastó al país de Haití en el 2010, con una magnitud 7, este desastre dejó entre 100.000 y 300.000 víctimas mortales, 350.000 heridos y más de 1,5 millones de personas perdieron su hogar, fue una de las catástrofes humanas más graves de la historia (BBC Mundo, 2017). América del sur se caracteriza por su alta actividad sísmica por estar propensos a la colisión de las placas de Nazca y Sudamericana, tenemos como ejemplo al sismo de mayor magnitud registrado en el mundo, fue en la ciudad de Valdivia, Chile, en 1960, registro al menos 2.000 muertos y dejó a dos millones de personas sin hogar, el sismo de magnitud 9,5 provocó erupciones de volcanes y un maremoto que destruyó ciudades de la costa chilena hasta cruzar el océano Pacífico y causar daños en lugares tan lejanos como Japón, Hawái o Filipinas (BBC Mundo, 2017). Otro factor importante es que durante la etapa de ejecución se cometen errores en la dosificación del concreto, en el armado del acero de las estructuras principales además de errados procedimientos constructivos, todas estas malas prácticas de construcción hacen que la edificación sea más vulnerable a un movimiento sísmico y a sí misma. En la actualidad se ha producido un notable avance científico en la ingeniería sismorresistente, los avances tecnológicos nos permiten resolver los cálculos complejos con más exactitud y rapidez, sin embargo, a lo largo del tiempo la actividad sísmica ha ido aumentando en distintos países por lo cual se han requerido más investigaciones sobre el tema para resguardar la vida de las personas.

A **Nivel Nacional** en el Perú según la Cámara Peruana de la Construcción el 80% de las viviendas construidas son informales (Capeco, 2021). Es decir que muchas edificaciones no cuentan con un asesoramiento profesional por lo que

no cumplen los requisitos mínimos expuestos en el Reglamento Nacional de Edificaciones sobre todo a la norma E-030, esto hace que las edificaciones sean vulnerables a peligros naturales como son los sismos. Los sismos son cíclicos es decir que volverán a ocurrir en un futuro y traerá consigo daños y efectos similares, tal vez ahora sean más graves debido al aumento de la población y al desarrollo urbanístico desordenado de las ciudades (IGP, 2014). Uno de los sismos de mayor magnitud registrados en el país fue en el callejón de Huaylas (Áncash) sucedió el 31 de mayo de 1970 con una magnitud de 7.8 dejó como saldo 67,000 muertos y 150,000 heridos (El Comercio, 2020). Por este motivo el estudio del riesgo sísmico es primordial para la planificación de un proyecto privado o público, ya que el Perú se localiza en el anillo de fuego de Pacífico. El estudio del diseño sísmico debe extenderse a todas las estructuras existentes, lo cual es importante para determinar la vulnerabilidad sísmica. Por ello, es necesario prevenir para evitar desastres que causen daños incalculables e inaceptables desde el punto de vista económico y social (Remki & Kehila, 2015). Las edificaciones que están más expuestas a sufrir un daño estructural importante son las construidas antes de que la norma sismorresistente del año 1997 entrara en vigencia, en la norma mencionada se modifica el cálculo de los desplazamientos y el valor obtenido fue el doble o el triple de la deriva encontrada en la norma sísmica del 1977 (Blanco, 2005). Las instituciones peruanas construidas según los estándares sísmicos antes de 1997 tenían problemas de rigidez en los lados del pórtico. Porque fueron dañados en el sentido longitudinal de los apoyos, en el terremoto de Nazca de 1996, el terremoto de Ártico de 2001 y el terremoto de Pisco de 2007. (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2018).

A **Nivel Regional** el departamento de Puno ha tenido un notable crecimiento poblacional del 1.1% y la provincia de Puno 0.9 %, según el INEI del censo 1993 al 2017 (INEI, 2018), podemos apreciar que la población ha crecido haciendo notable la necesidad de construir o incrementar pisos a las viviendas, dichas construcciones se ejecutan sin estudios previos y sin un asesoramiento profesional. Las edificaciones construidas con la norma sismorresistente del año 1977 presentan deficiencias por ello son más vulnerables a un sismo, el temblor más fuerte registrado en el departamento de Puno alcanzó una magnitud de 4.3

se localizó a 26 kilómetros al sureste de la localidad de Conduriri, provincia de El Collao (El Peruano, 2021); las instituciones educativas están clasificadas como edificaciones esenciales, por ello las edificaciones construidas con esta norma necesitan ser reforzadas para garantizar su funcionamiento teniendo en cuenta que pueden servir como refugio después de un desastre. Este es el caso de la institución objeto de estudio que tiene más de 50 años de antigüedad, se tiene que realizar una evaluación de las propiedades sísmicas de la estructura para determinar algunas propuestas de reforzamiento con el fin de minimizar los daños en caso de un evento sísmico, resguardando la estructura y la vida de las personas que la habitan.

Por lo mostrado se planteó el siguiente Problema General: ¿Qué propuestas de reforzamiento estructural mejoraran el comportamiento sísmico de la Escuela Superior de Formación Artística Puno - 2022? de la misma forma se presentan los siguientes Problemas Específicos: ¿Cuáles son las y propuestas de reforzamiento estructural para disminuir el comportamiento sísmico en relación a los desplazamientos de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022?, ¿Cuáles serán las derivas en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022?, ¿Cuánto será la cortante basal en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022?.

La **Justificación teórica** en esta investigación, es la evaluación del comportamiento sísmico de la Escuela Superior de Formación Artística (clasificada como edificación esencial), mediante métodos cualitativos y cuantitativos; conjuntamente se evaluarán propuestas de reforzamiento estructural para disminuir el comportamiento sísmico de la estructura, la edificación cuenta con más de 50 años de antigüedad y se van percibiendo patologías estructurales importantes, la edificación será evaluada en base a la norma E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones; el presente trabajo de investigación tiene el propósito de ser un aporte para posteriores trabajos de reforzamiento estructural en la institución, además de contribuir con futuras investigaciones sobre el tema. Con respecto a la **Justificación metodológica**, para la investigación se recolectarán datos mediante una ficha, con el objetivo

de conocer el estado actual de la edificación, a la vez se identificarán fallas y patologías de los elementos estructurales, conjuntamente se efectuara la prueba del esclerómetro para obtener la resistencia actual de los elementos estructurales principales; también se realizará un análisis sísmico dinámico y estático para conocer los desplazamientos y verificar si cumple con las exigencias de la norma E-030. Con la información obtenida se evaluarán algunas propuestas de reforzamiento estructural factibles para la Escuela Superior de Formación Artística. **Justificación técnica**; la investigación se ejecutará con el propósito de informar a los encargados sobre la vulnerabilidad de la estructura ante un sismo, la edificación podría ser un peligro para las personas que la frecuentan. La **Justificación social** de la presente investigación es la evaluación del comportamiento sísmico de la Escuela Superior de Formación Artística y proponer alternativas de reforzamiento estructural para salvaguardar la vida de alumnos, plana docente, administrativa y visitantes. Para la Justificación económica se evaluarán alternativas viables para el reforzamiento estructural que sean económicas pero que cumplan el objetivo que es reforzar la estructura. La **Justificación ambiental** de la investigación será que al reforzar la estructura no generará muchos desperdicios, comparado con la demolición; estos desperdicios serán transportados a áreas previamente seleccionadas.

Se tiene como **Objetivo General**: Evaluar propuestas de reforzamiento estructural para mejorar el comportamiento sísmico de la Escuela Superior de Formación Artística Puno - 2022. Siendo los **Objetivos Específicos**: Evaluar las propuestas de reforzamiento estructural para disminuir el comportamiento sísmico en relación a los desplazamientos de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022, Evaluar derivas en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022, Determinar la cortante basal en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022. Se tiene como **Hipótesis General**: Propuestas de reforzamiento estructural que mejoraran el comportamiento sísmico de la Escuela Superior de Formación Artística Puno - 2022. Las **Hipótesis Específicas** son Proponer reforzamiento(s) estructural para disminuir el comportamiento sísmico en relación a los desplazamientos de la Escuela

Superior de Formación Artística Puno 2022, Dar propuestas de reforzamiento estructural en relación a las derivas de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022, La cortante basal en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022.

II. MARCO TEÓRICO

A fin de la realizar el trabajo de investigación, se hicieron las indagaciones sobre evaluación del comportamiento sísmico y reforzamiento estructural que se llevaron con anterioridad, en el ámbito internacional se tiene como ejemplo a **Naranjo & Peñaherrera (2018)**; tiene como objetivo diseñar el reforzamiento estructural de una vivienda, mediante una modelación estructural que simule las condiciones del sitio; con la finalidad de uniformizar, reducir los asentamientos diferenciales y proporcionar un comportamiento sismo resistente; aplicándose una metodología del tipo aplicativo con diseño experimental, se tiene como población el barrio Turubamba de la provincia de Pichincha, Quito – Ecuador, se tomó como muestra una vivienda ubicada en la Calle Oe2C con más de 15 años de antigüedad que presentaba asentamientos diferenciales, se realizó la identificación del sistema estructural, evaluación los problemas de la estructura, se determinaron daños y las condiciones actuales de la estructura con métodos computacionales, finalmente realizo un diagnóstico de la edificación proponiendo unas alternativas de reforzamiento estructural, obteniéndose los siguientes resultados; la vivienda se la caracterizó como una estructura con un alto grado de vulnerabilidad sísmica; tras analizar las alternativas de reforzamiento se optó por el diseño de una cimentación y el enchapado de mampostería que actuará como el nuevo sistema estructural resistente; se concluye que al reforzar la estructura, la torsión es casi nula en los dos primeros modos de vibración, con lo cual se garantiza que estos modos sean completamente traslacionales y con ello su comportamiento sismorresistente.

Aguirre & Bone (2018), su investigación tiene por objetivo realizar el análisis no lineal y plantear un tipo de reforzamiento, la metodología utilizada es de tipo aplicada con diseño experimental, se toma como población la Facultad de Ingeniería en Geología en Petróleos de la Escuela Politécnica Nacional y como muestra 48 núcleos de hormigón que se extrajeron de la estructura, en cada muestra se realizó el ensayo de compresión, con los datos obtenidos se realizó el análisis de estructural, obteniéndose los siguientes resultados, la estructura existente presenta torsión en los 2 primeros modos de vibración, pero al crear una junta estructural, instalación de abrazaderas y encamisando seis componentes estructurales se obtiene un mejor comportamiento en la estructura;

se concluye que la estructura con reforzamiento, mejora considerablemente su comportamiento ante un sismo, además disminuye la irregularidad de la estructura y reduce la torsión.

Farinango & Herrera (2021) la tesis tiene por objetivo definir el estado actual de la edificación a través del análisis estructural y proponer un método de reforzamiento adecuado para mejorar el desempeño del edificio ante un sismo, basándose en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC 15), aplicando una metodología utilizada es de tipo aplicada con diseño experimental, tiene como población la Escuela Politécnica Nacional, la muestra es el departamento de Formación Básica que está constituido por seis niveles y dos bloques, el bloque uno es el principal y en el bloque están las escalas, los bloques están separados por una junta de construcción; se realizó un estudio con ensayos destructivos y no destructivos en la cimentación, columnas, vigas, losas y mampostería; además de identificar las patologías estructurales y el análisis de vulnerabilidad sísmica basándose en el método de inspección visual rápido (FEMA 154) obteniéndose los siguientes resultados; en el Bloque 01 se distinguen los siguientes modos de vibración: un desplazamiento traslacional longitudinal en el norte, un desplazamiento traslacional transversal en el este y un tercer modo que es la torsión; para hallar los modos de vibración del Bloque 02 se emplearan métodos computacionales o los métodos de la Norma Ecuatoriana pues tiene una forma irregular en T; se concluye con la existencia de patologías estructurales en el edificio como torsión en planta en el segundo bloque y columna corta en el primer bloque; se eligió reforzar la estructura por el método de enchape en muros de mampostería, este método rigidiza por completo la edificación, corrige las patologías y desperfectos estructurales aparte de ser factible y económico.

Como antecedentes nacionales tenemos a **Reluz (2019)** en la tesis indica que el objetivo es establecer un método de reforzamiento para disminuir el comportamiento sísmico de la estructura; la metodología utilizada es de tipo aplicada con diseño experimental, se tiene como población las Instituciones Educativas edificadas antes del 2007 en la ciudad de Chimbote - Áncash, la muestra objeto de evaluación son 2 pabellones de la Institución Educativa Enrique Meiggs, para la recolección de datos se realizara la técnica

observacional directa y serán evaluados por modelamiento estructural. De esta manera comprenderemos el estado actual de las estructuras y evaluaremos si cumple las exigencias de la norma E-030, se realizará un modelamiento estructural por el software Etabs y se analizarán los datos obtenidos, el resultado del análisis confirmó la inestabilidad de la estructura y que para reducir las derivas en el pabellón A en un 95.18% se aplicará el método de las riostras metálicas y para minimizar las derivas del pabellón B en un 86.57% se aplicará el método de placas de concreto armado; se concluye que para pabellón A el método de reforzamiento adecuado es por riostras metálicas y para el pabellón B el método más factible es la incorporación de placas de concreto armado, aplicando estos sistemas reducen las derivas máximas de los entrepisos.

Morales & Silva (2021) el objetivo de la investigación es conocer si los reforzamientos propuestos influyen en el comportamiento sísmico de la institución; la metodología es de tipo aplicada con diseño experimental cuasiexperimental, tienen como población los pabellones de la I.E. N° 3056 Gran Bretaña y la muestra es el pabellón G, se tomaron medidas, se realizó un estudio de suelos mediante calicatas y se obtuvo información adicional del PRONIED para después analizar los datos y modelarlos en el software ETABS; el resultado obtenido que la estructura excede los límites permitidos en la norma y se plantearon reforzar por dos métodos de reforzamiento, el primero es el encamisado y el segundo la adición de placas de concreto, realizaron un análisis sísmico mediante modelos matemáticos en el software ETABS, se concluye que después de los análisis la adición de placas de concreto mejora significativamente el comportamiento sísmico de la estructural estudiada.

Valenzuela (2019) el objetivo del proyecto de investigación es determinar la mejora del comportamiento estructural de la I.E. No 80470 Ucchupampa aplicando el reforzamiento con mallas electrosoldadas; la metodología es de tipo aplicada con diseño experimental cuasiexperimental, la población son los pabellones de la institución y la muestra en el pabellón tres, se realizaron ensayos de compresión a pilas de concreto, después se modeló con el software ETABS, el resultado obtenido tras analizar y realizar los ensayos es que las pilas reforzadas incrementaron su resistencia a la compresión en un 7.38%, se

concluye que el reforzamiento por el método de malla electrosoldada mejora la resistencia de los muros reforzados en un 4.61 kg/cm².

Para la investigación es importante la información de los siguientes artículos de investigación como **García, Palacios, Escobar & Zambrano (2021)** de la revista científica RIEMAT, volumen 6, número 1, art. 1; tiene como objetivo analizar el comportamiento estructural de cada uno de los bloques del edificio, analizar si estos cumplen con las disposiciones dadas en la Norma Ecuatoriana e implementar un sistema de refuerzo para mejorar el desempeño sísmico de las edificaciones existentes; la metodología es aplicada de diseño no experimental, la población es la Universidad Técnica de Manabí y la muestra es la Facultad de Ciencias Humanísticas, se recolectó información mediante solicitudes, las cuales fueron brindadas por el Departamento de Obras de la Universidad Técnica de Manabí, en estas constaban los planos, estudios de suelos, los mismo que ayudaron para la realización de los modelos computacionales con el software Etabs; los resultados son: en el bloque derecho las derivas máximas en "X" y "Y" sobrepasan el 2% del límite establecido en el reglamento, el bloque izquierdo la deriva máxima se encuentra en el tercer nivel y en el bloque central las derivas máximas se dieron en "X" en la terraza y el "Y" en el segundo nivel, las derivas se encuentran dentro del rango del reglamento. Por lo tanto, se concluye que en las derivas de los bloques izquierdo y derecho sobrepasan el límite de la norma, el desplazamiento máximo fue de 7% por lo que se optó reforzar con encamisado de columnas y muros de corte.

García, Palacios, Mendoza & Rodríguez (2021) de la revista científica RIEMAT, volumen 6, número 1, art. 5; tiene por objetivo proponer dos alternativas de reforzamientos sísmico del edificio de docentes N°1 de la Universidad Técnica de Manabí; la metodología es aplicada con diseño experimental, la población es la Universidad Técnica de Manabí y la muestra es el edificio de docentes N°1; se plantearon dos sistemas de reforzamiento: muros de cortes y pórticos arriostrados concéntricamente en V invertida, los sistemas de reforzamiento fueron modelados en el software Etabs, se analizaron las propiedades dinámicas para evaluar las variaciones de esfuerzos globales y desplazamientos de piso; se llevó a cabo el análisis estático, dinámico y sísmicos, se empleó el espectro de diseño que plantea la norma correspondiente a un suelo tipo "D" y además el

espectro sísmico del 16 de abril; obteniéndose como resultado, en los pórticos arriostrados concéntricamente se nota que el periodo natural de la estructura tiene un valor de 0.23 s, la estructura en los dos principales modos de vibración es traslacional y el tercero es rotacional, en el quinto modo de vibración se alcanza una participación modal de masa superior al 90% que establece la norma, cabe destacar que al analizar la estructura con ambos espectros se obtienen resultados que no sobre pasan el límite de desplazamientos de piso especificado en la norma; los muros de corte proporcionan mayor rigidez lateral, con un periodo natural de 0.36 s, la estructura en el cuarto modo de vibración presenta un porcentaje superior al 90% que establece la norma; se concluye que la estructura presentó un periodo de 0.36 s, al usar los muros de corte a comparación de los pórticos arriostrados concéntricamente en V invertida que se obtuvo un valor de 0.23 s; ambos reforzamientos cumplieron con lo que establece la norma ecuatoriana en cuanto a desplazamientos de piso y porcentaje de masa participante.

Juárez & Ortiz (2021) de la Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras, volumen 26, numero 4; el objetivo es suministrar datos para emplear un correcto mallado en muros garantizando el producto; la metodología es aplicada con diseño no experimental; la población es un edificio de cinco niveles y la muestra son siete muros de mampostería confinada de 1.15 m, 1.65 m, 2.07 m, 2.55 m, 3.75 m, 6.15 m y 9.15 m, se realizó el análisis dinámico y estático, se analizaron las cortantes máximas y desplazamientos de los muros reforzados con malla de 1, 2, 4, 8, 16 y 32 divisiones; se obtienen los siguientes resultados; los muros modelados a partir de la malla de 4 divisiones a más mejoraron los esfuerzos de corte, los desplazamientos mejoran a partir de 8 divisiones, se concluye que la malla con 8 divisiones mejora la resistencia al corte, las mallas con divisiones de 16 y 32 mejoran la resistencia al corte mínimamente; un mallado más fino con influye en los desplazamientos por este motivo no se consideró en la investigación.

As antecedents in other languages we have Fangfang & Dongli (2019) the objective of this article is to evaluate the reinforcement of reinforced concrete structures to guarantee the performance of the building, the methodology to be applied is applied type with experimental design, diamond tests, sclerometer, ultrasound and load test will be applied to evaluate which reinforcement method will be feasible; The results after evaluating the tests were unfavorable so reinforcement techniques were applied such as bonded steel plates, metal plates, prestressed steel, jacketing and the addition of support points in the critical elements, it is concluded that technology has allowed to provide a variety of solutions to vulnerable buildings, the structural reinforcement methods mentioned are effective in an earthquake.

Ibraheem & Zuhairi (2021) the research aims to analyze the behavior of columns reinforced with carbon fiber and with metallic plates, the methodology is applied with experimental design, the population and sample are 4 columns of each method mentioned and 4 columns without any reinforcement for a total of 12 columns, the proportion of steel in the reinforcements and the compressive strength will be evaluated; it can be seen that the result of the compression analysis showed a significant improvement in the resistance, the columns reinforced with carbon fibers improved their ductility because the axial deformation increased between 59.20% and 95.70% and with the metallic plates the columns improved their resistance to compression from 75% to 107%, it was observed that the axial displacement is greater in the columns reinforced with carbon fiber in comparison with the columns reinforced with metallic plates, this is due to the confinement that this method presents, it is concluded affirming that both methods improve the resistance to compression of the columns but the most feasible method was the reinforcement with metallic plates and to minimize the axial deformation in the columns the system with carbon fibers is efficient because it improves in 83.5% compared to those without reinforcement.

Fauzan, Yarmawati, Dharma, Kurniawan & Adifa (2021) the objective of the article is to evaluate if the building can continue with the construction; the methodology applied is experimental design; the population and sample are the columns of the nursing faculty of the University of Andalas, the building only has columns and beams at floor level, the construction was stopped due to the poor

quality of the concrete 8 years ago, the state of the building was verified, the steels are exposed and corroded and the concrete was porous and covered with mold, measurements were taken and the sclerometer test of the columns was performed, we proceeded to model the structure in the Etabs software, obtaining the result that the structure needs to be reinforced to continue with the construction of the faculty, we used the Etabs software; The result was that the structure needs to be reinforced to continue with the construction of the faculty, the method of column jacketing will be used; this article concludes that the column jacketing complies with the permissive limits to support the work load.

En **Bases Teóricas** tenemos: Sistemas de reforzamiento estructural; tiene como propósito mejorar el comportamiento de una estructura para que aumente su capacidad original, mejore su estructuración y cuente con elementos que reduzca el daño durante un sismo; las estructuras se deben reforzar para salvaguardar la vida de sus habitantes, estas se debilitan por la antigüedad o por la presencia de diferentes patologías estructurales; el aumento de las cargas verticales de los diseños antiguos hacen que la estructura falle pues no está diseñados para dichas cargas; otro factor son los errores al momento de la construcción como la reducción de dimensiones de la cimentación, el aminoramiento de la cantidad de acero en los elementos principales, fallas en la dosificación del concreto y las malas prácticas constructivas. Podemos decir que es más barato reforzar una estructura que demolerla y reconstruirla, aunque en algunos casos se opta por la demolición cuando los defectos son significativos; existen distintos métodos de reforzamientos, de los cuales mencionamos los siguientes:

Arriostramientos metálicos; este método garantiza la estabilidad lateral de la estructura y aporta rigidez a la estructura, es de fácil ejecución, aunque se deben diseñar bien para evitar fallas.

Pantallas de concreto; Este método rigidiza la estructura y controla el desplazamiento lateral; es muy importante evaluar el anclaje de las pantallas con la estructural y el tipo de concreto a utilizar para que no queden cangrejas.

Encamisado en concreto reforzado; este método es invasivo de difícil ejecución, pero de bajo costo rigidiza las columnas y vigas, consiste en aumentar la dimensión de los elementos estructurales, adicionando acero y concreto.

Encamisado metálico Este método es de fácil ejecución, pero poco atractivo pues afecta a la arquitectura; consiste en colocar la camisa de acero alrededor de los elementos estructurales además tiene que estar separada del elemento y se debe usar un material de relleno como resinas líquidas, grout cementoso o algún material que confine el concreto.

Platinas metálicas Esta técnica perdió relevancia pues fue reemplazada con las fibras de carbono por la mejora en la resistencia y facilidad de instalación; este método consiste en el confinamiento de elementos estructurales que presentan

deficiencias, se colocan platinas en las esquinas y se conectan mediante uniones, estas tienen que estar soldadas, para garantizar su funcionamiento.

Adición de perfiles metálicos; este Consiste en la colocación de perfiles metálicos que trabajen conjuntamente con los elementos de concreto, agrega rigidez a la estructura y controla deformaciones.

Contrafuertes; se colocan en la parte exterior de la edificación, tiene una cimentación independiente y controla el desplazamiento lateral durante un sismo, este método es muy utilizado ya que permite el normal funcionamiento de las edificaciones durante la ejecución.

Post tensionamiento externo; este método se utiliza más en puentes y losas de edificios, consiste en colocar cables que se postensioan y se anclan para añadir rigidez a las vigas y así puedan soportar más cargas.

Materiales compuestos FRP; se utiliza para fortalecer la flexión de los edificios, posee alta durabilidad, garantiza su rendimiento y es de fácil instalación. También se utiliza en muros de concreto o albañilería, pues soporta las fuerzas laterales y fuerzas de compresión.

Disipadores de energía; existen diferentes tipos de disipadores, los más usados son los de fluido viscoso su función es amortiguar y disminuir los efectos del movimiento sísmico de la edificación.

Aislamiento sísmico; el objetivo de este método es proteger la estructura de los efectos destructivos de un sismo, esto se logra separando la base de la edificación del suelo así el sismo no afecta a la estructura, se usa en edificios con un nivel de protección superior, este método se utiliza en construcciones nuevas y existentes.¹

De las propuestas que han sido mencionadas, hemos investigado y tomado por conveniente proponer tres de estos reforzamientos para la estructura en estudio de la presente investigación las cuales son: la adición de placas de Concreto Armado, Arriostramientos Metálicos y Mallas electrosoldadas en muros.

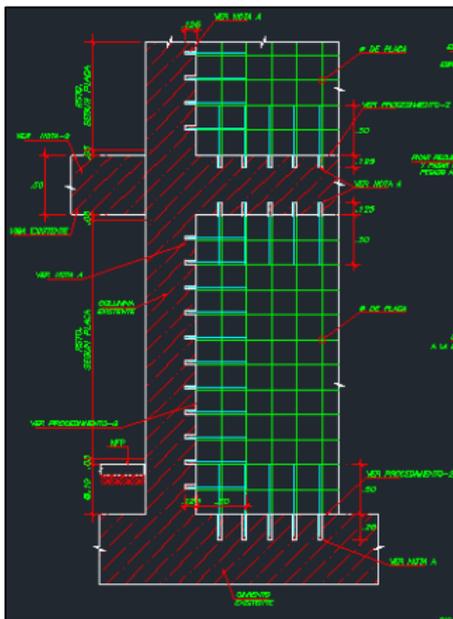
¹ (RENDON, 2017)

Adición de placas de concreto: Este tipo de reforzamiento lo conforman dos o más muros de concreto armado, se acoplan a las vigas y columnas mediante uniones especiales, este método reduce significativamente la flexión y aumenta la rigidez lateral de la estructura.²

Los muros requieren refuerzo longitudinal, vertical y horizontal además de tener como mínimo 10 cm de ancho; para lograr el comportamiento dúctil que se requiere, de manera que no presente una falla frágil cuando las fuerzas de corte actúen. Las placas estas diseñadas para soportar las combinaciones de fuerzas (cortante, momento flector y axial).

Figura 1. Detalle general de reforzamiento con placas de concreto armado.

Figura 2. Reforzamiento de estructura con adición de placas de concreto armado.



Fuente. Ing. Julio Higashi.



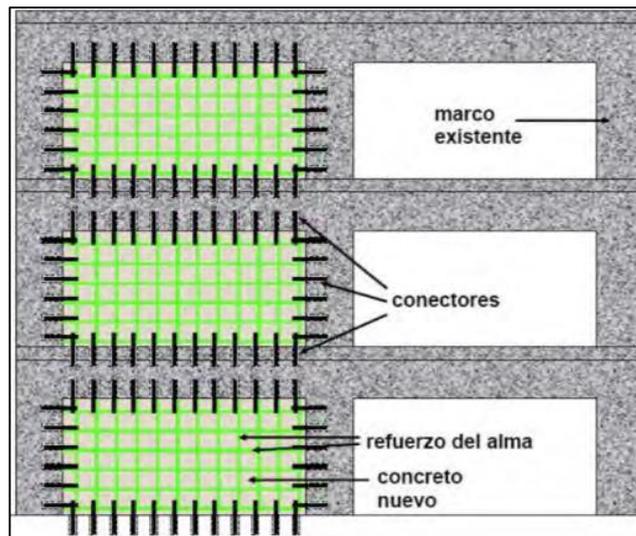
Fuente. La piedra angular SAC.

Para este tipo de reforzamiento se debe verificar si las columnas y vigas puedan trabajar en conjunto con la placa; los anclajes a los elementos existentes se deben hacer mediante un anclaje químico; este reforzamiento es costoso pero efectivo. Las placas cortas tienen una rigidez a cargas laterales muy elevada y se presenta una falla frágil; las placas esbeltas presentan fallas por flexión pues actúan como vigas en voladizo es recomendable confinarlas con columnas en los extremos.

² (Crisafulli, 2018)

Procedimiento constructivo; primero se debe preparar la superficie detectando y reparando las patologías encontradas, la superficie debe estar limpia y rugosa, se procederá a colocar puntales de acero o madera para sostener la estructura mientras se ejecuta el reforzamiento, se colocarán anclajes de acero en las vigas y columnas de aproximadamente 15 cm.

Figura 3. Detalle de anclaje de acero en columnas y vigas.



Fuente. Diapositiva CENAPRED 2018

El anclaje químico garantiza que la estructura trabaje conjuntamente con la placa, las zapatas aumentaran sus dimensiones anclando aceros de 15 cm a 20 cm, de preferencia utilizar un puente de adherencia para que el concreto viejo se adhiera al nuevo.

Figura 4. Colocación del puente de adherencia



Fuente. Ing. Wilson Silva 2018

Arriostramiento Metálico: Los elementos metálicos adicionales a una estructura existente tienen como objetivo aminorar el desplazamiento lateral durante un evento sísmico corrigiendo también problemas de torsión, los elementos metálicos se pueden colocar como adición a la estructura existente colocados normalmente en la parte interior y exterior de la estructura o en el caso que la estructura contenga muros no portantes, estos se pueden remover para colocar los elementos metálicos de relleno, colocados dentro del marco de concreto existente. La conexión de los nuevos elementos metálicos adicionales externamente a la estructura existente requiere de elementos robustos (perfiles tipo I, H) perfectamente anclados y así conformar un elemento estructural compuesto que garantice el trabajo en conjunto de toda la estructura.

Figura 5. Marcos metálicos en interior de una edificación.



Fuente: Tutoriales Estructuras y Construcción, abril 2020.

Esta técnica puede ser una solución óptima cuando se requiere grandes aberturas. La técnica de arriostramiento metálico ofrece ventajas potenciales sobre otras: Puede proporcionar mayor resistencia y rigidez, aberturas para la luz natural o circulación. La mayor parte del trabajo de reforzamiento puede ser llevado a cabo con elementos prefabricados por ende la perturbación de los ocupantes minimizada. La conexión con anclajes del marco arriostrado o panel de relleno se realiza en todas las superficies superior, inferior y laterales. Los anclajes pueden ser de tipo mecánico o químico. Existen dos formas de conectarlos, la conexión directa que se puede efectuar el diseño sin uso de anclajes, lo cual tiene la ventaja de hacer trabajos con menos ruido y es de rápida la instalación; la conexión indirecta, tiene tolerancias que son más exigentes.³

³ (SIKA, 2017, págs. 12,13)

Figura 6. Marcos metálicos de relleno en X y K. Conexión directa e Indirecta.

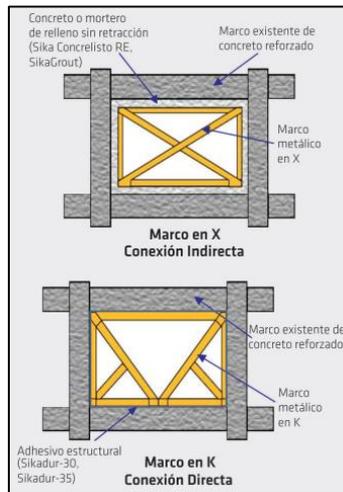
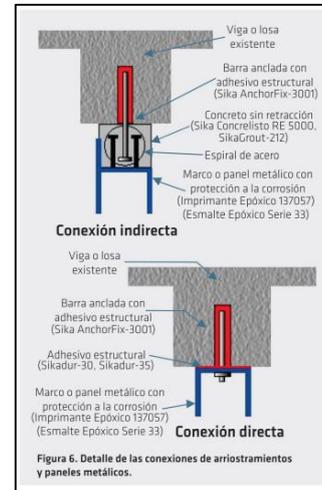


Figura 7. Detalle de las conexiones de Arriostamiento y paneles metálicos.



Fuente: Reforzamiento de estructuras de concreto SIKA, 2017.

Procedimiento constructivo: En primer lugar, definir los pernos, soldaduras, lanchas de alas y ángulos, definir con ello el número de pernos, tamaño de ángulos, tipo de soldadura y planchas de alas. En zonas sísmicas aplicar los factores de sobre resistencia. Diseño por corte: Verificar la capacidad de los pernos al corte y aplastamiento, soldaduras, tamaños máximos y mínimos, seleccionar su tamaño y capacidad, Verificar la capacidad de la viga y los ángulos clip al corte; conexión de Momentos usando planchas de alas ;determinación de fuerzas en las alas por momentos ($F = M/d$) determinar ala superior, ala inferior y alma de la columna, posteriormente determinar el refuerzo del alma dentro de los linderos de la conexión, plancha dobladora o atiesador diagonal; diseñar las soldaduras filete para unir los atiesadores con el alma y diseño de plancha dobladora a atiesadores y alas.⁴

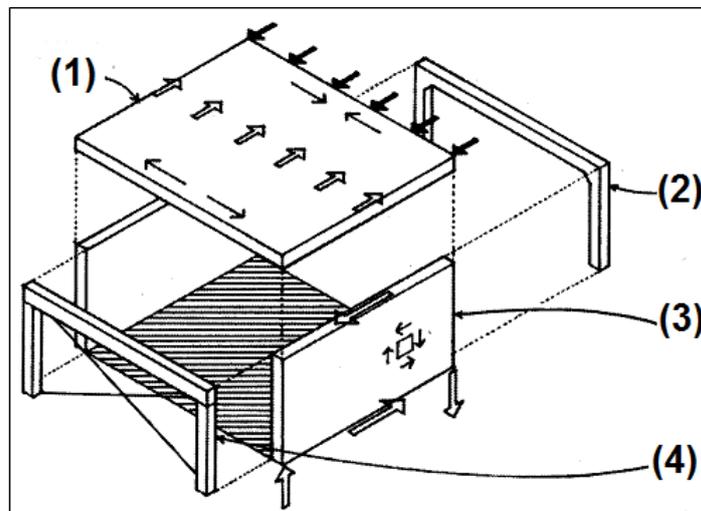
⁴ (Delgado, 2010, pág. 54)

Estabilidad lateral, En el diseño de la estructura, se debe asegurar que la estructura pueda mantener su integridad.

En construcción e ingeniería la estabilidad lateral llamada también (estabilidad horizontal), es la capacidad de una estructura y de sus elementos de resistir las fuerzas horizontales que tratan de volcarla, pandearla o deformarla.⁵

El diafragma horizontal es una estructura de piso rígido que actúa como una viga plana profunda, transfiriendo cargas laterales a muros de corte longitudinales, arriostamientos o pórticos rígidos (1). Un marco rígido, marco de acero o de concreto reforzado con refuerzos capaces de soportar cambios en la relación angular (2). Muro de cortante puede ser de madera, concreto o mampostería tiene la capacidad de resistir cambios de forma y de transferir cargas laterales a la cimentación (3). Marco arriostrado Un marco de madera o de acero arriostrado con miembros diagonales (4).⁶

Figura 8. Tipos de arriostamiento.



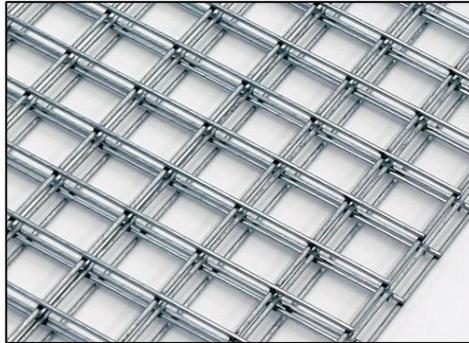
Fuente. (EL CONSTRUCTOR CIVIL, 2013)

⁵ (E- CONSTRUIR.COM, 2021)

⁶ (EL CONSTRUCTOR CIVIL, 2013)

Malla Electrosoldada en muros. Es una forma una organización bidireccional de alambre acanalado longitudinal y transversal, que consta de ángulos rectos e intersecciones que se cruzan con soldadura por contacto.⁷

Figura 9. Malla Electrosoldada de 50X50 de 1200x3000



Fuente: Insumos Industriales S.R.L, Argentina

Es el más utilizado en la actualidad porque ya que constituyen formaciones bidireccionales, superponiéndose longitudinal y transversalmente, en ángulo recto entre ellas y el punto de intersección a unir mediante soldadura por contacto. Se fabrica utilizando rejillas estándar, que varían en tamaño desde 2,35 m de ancho x 6 m de largo, con una variedad de rejillas de referencia y especiales, colocadas en espacios reducidos, hasta un 35% de diámetro. Los grafiles se utilizan para la fabricación de mallas y/o para trabajos de refuerzo en la construcción, cuyas superficies tienen deformaciones bajas y altas para evitar el movimiento longitudinal de los alambres en las estructuras de hormigón descritas anteriormente.⁸

Figura 10. Refuerzo de muros con Malla Electrosoldada.



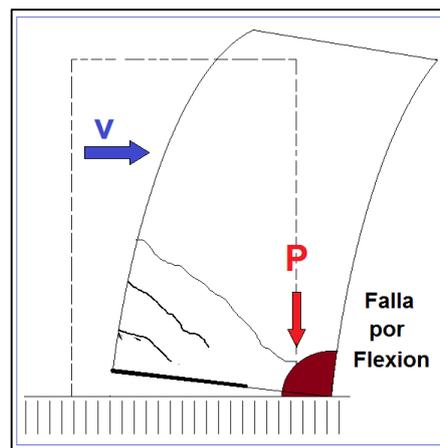
Fuente. Insumos Industriales S.R.L, Argentina

⁷ (QUINA, 2015)

⁸ (LEON & CRUZ, 2018)

Falla por flexión; Esta fractura representa la magnitud de las fuerzas cortantes generadas por el refuerzo transversal y el hormigón, que también superan la deflexión inducida por el refuerzo longitudinal y las cargas axiales. Esta falla se manifiesta como un desequilibrio en ambos extremos del muro, que transmite la mayor parte de la carga vertical⁹, como se muestra en la figura:

Figura 11. Falla por flexión.



Fuente. Elaboración Propia

Rigidez: Es la propiedad que tiene un elemento estructural para resistirse a las deformaciones o a la capacidad de soportar cargas sin que exista una deformación o desplazamiento excesivo. La deformación por cargas laterales depende en gran medida de su ductilidad. Ya que, a mayor ductilidad, mayor deformación, y por tanto mayor probabilidad de falla estructural.¹⁰

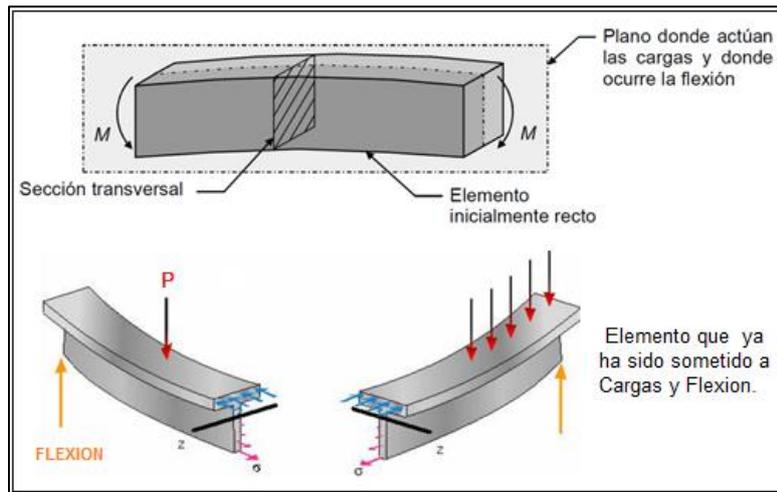
Es importante mencionar al esfuerzo cortante y momento flector, entonces ocurre flexión cuando un elemento de sección constante y simétrica respecto a un plano donde ocurre dicha flexión, se somete a momentos flectores, M , (o a cargas transversales). La figura muestra un elemento, denominado 'viga', de sección rectangular sometido a flexión, cuando la viga está sometida a momentos flectores, sin cargas transversales, *ocurre flexión pura*. El elemento sometido a flexión se curva, de tal manera que algunos puntos se alargan quedando sometidos a esfuerzos de tracción y otros se acortan quedando a compresión, o no se deforman ni soportan esfuerzo.¹¹

⁹ (San Bartolome, Quiun, & Silva, 2018, pág. 38)

¹⁰ (Farbiarz, Campos, & Cardona, 2011, pág. 19)

¹¹ (UDA 04, s.f.)

Figura 12. Elemento sometido a flexión



Fuente. UDA 04

Algunos de los principales problemas encontrados durante el diseño y construcción de estructuras están relacionados con cambios asimétricos y/o repentinos en tamaño, masa, rigidez y flexibilidad. No existe una forma estructural ideal, pero existen algunos principios básicos que nos ayudan a sobresalir estructuralmente.¹²

Figura 13. Aspectos relacionados con una configuración errada.

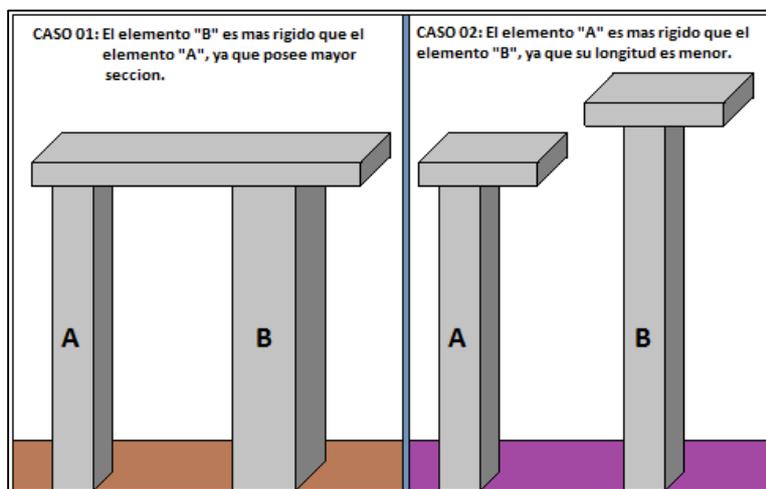


Fuente. José Carlos Coya (2019)

¹² (COYA, 2019)

La rigidez en las estructuras: Está en función del módulo de elasticidad del concreto, el momento de inercia y la longitud del elemento.

Figura 14. Ejemplos de rigidez.



Fuente. Elaboración Propia.

Desplazamientos: La causa principal suele ser un evento sísmico, donde las corrientes aleatorias y/o las fuerzas de torsión crean desplazamientos adicionales en diversos grados, que son críticos para validar el sistema estructural que se está evaluando. Si se calcula y especifica el campo de desplazamientos, pero siempre considerando los criterios de diseño sísmico, la deformación por actividad sísmica no genera falla.¹³

Las Estructuras Regulares se calculan con:

$$U = 0,75 R$$



Formula 07

Donde:

R= Factor de reducción.

Y las Estructuras Irregulares se calculan con:

$$U = \text{Análisis Lineal Elástico} * R$$



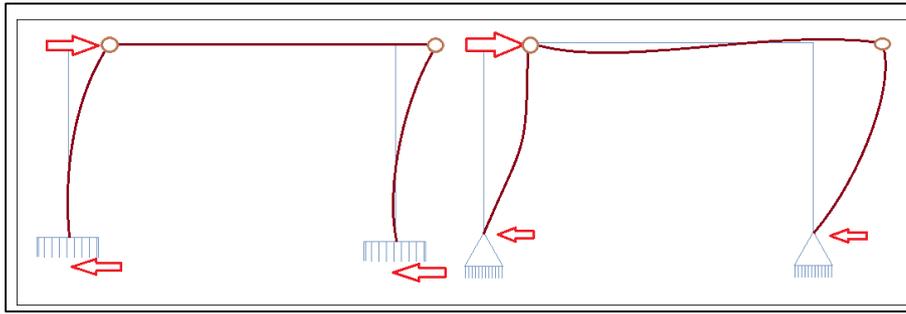
Formula 08

Donde:

R= Factor de reducción.

¹³ (WILSON, 2004)

Figura 15. Desplazamiento lateral de la estructura



Fuente. Elaboración Propia

Aunado a esto tenemos el concepto de deriva máxima; la deriva máxima del suelo se refiere a la deformación relativa del suelo, que es causada por fuerzas horizontales. El desplazamiento con respecto a un período puede citarse como resultado de la fuerza horizontal aplicada a este último. Esto se mide en dos puntos que se encuentran en la misma dirección vertical de la estructura. Esto implica las mismas consecuencias: la deformación y la torsión son inelásticas para la estructura, y la estabilidad equivale a la falla total de la estructura.

$$\Delta = \delta_n * \delta_{n-1}$$

—————> Formula 09

Donde:

δ = Desplazamiento de piso

n = Desplazamiento de piso

A continuación, se calcula la deriva máxima de nivel:

$$\Delta_{\max} = \sqrt{\sum_1^2 (\delta_n - \delta_{n-1})^2}$$

—————> Formula 10

Dónde:

δ = Desplazamiento de piso

n = Desplazamiento de piso

El desplazamiento relativo máximo de cada piso no deberá exceder una fracción de la altura del piso que se muestra en la siguiente tabla:¹⁴

Tabla 1. Límites de distorsión de entrepiso.

LIMITES PARA LA DISTORSION DEL ENTREPISO	
MATERIAL PREDOMINANTE	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0.007
Acero	0.010
Albañilería	0.005
Madera	0.010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada.	0.005

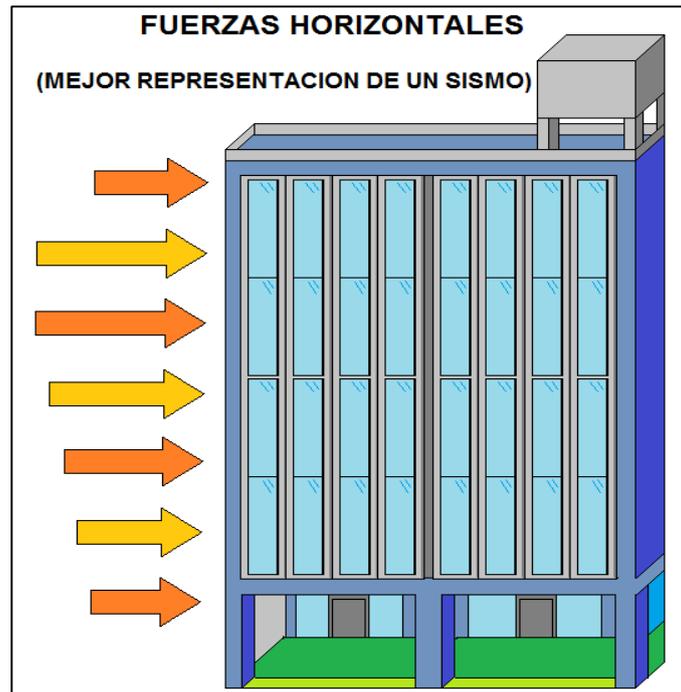
Fuente. Norma E.030 Diseño sismorresistente, 2019 pag.27

Comportamiento sísmico. es el movimiento de una estructura ante un evento sísmico y depende en gran medida de las propiedades de la estructura, y de la magnitud del movimiento o actividad sísmica que provoca el daño a la estructura. Por lo tanto, además de los registros de movimiento sísmico del área de estudio, los cambios a lo largo del tiempo y la historia, y parámetros tales como rigidez, aprendizaje o análisis de parámetros dinámicos y fuerzas en la estructura, es necesario calcular las cargas de diseño.¹⁵

¹⁴ (Norma Técnica E030, 2019)

¹⁵ (Troncoso & Bacco, 2017, pág. 03)

Figura 16. Fuerzas horizontales en una edificación



Fuente. Elaboración Propia

Vulnerabilidad sísmica: La vulnerabilidad sísmica en una edificación o estructura, se define como la propensión propia a la ocurrencia de ciertos tipos de daño a causa del sismo y se asocia a sus características estructurales y físicas, de manera directa.¹⁶ Es necesario resaltar que actualmente existen diferentes métodos para la evaluación de vulnerabilidad sísmica en edificaciones estos pueden ser; métodos cualitativos o cuantitativos; en el presente trabajo el método utilizado es: cuantitativo o métodos analíticos, donde se ejecuta una evaluación más precisa, obteniendo una solución más confiable respecto al método cualitativo. Están Fundamentados en el proceso de análisis y diseño recomendado por las normas actuales; para este tipo de análisis se necesita información como: características del suelo, de los materiales, planos estructurales, etc. Finalmente tenemos los niveles de vulnerabilidad; estos pueden ser vulnerabilidad muy alta, alta, media y baja, tienen importancia según los daños que presente la estructura. En el presente proyecto los niveles de vulnerabilidad según el Método de Índice de Vulnerabilidad son: Vulnerabilidad alta, media.¹⁷

¹⁶ (Caballero, 2007, p.43)

¹⁷ INDECI (2017)

Configuración Estructural: La configuración y diseño de una edificación está vinculada con los siguientes datos: la forma, tipo, disposición, resistencia, la geometría, etc. características que puedan presentar los distintos elementos estructurales o la edificación completa.

Cortante Basal: También llamada “fuerza cortante” de cálculo V , teniendo en cuenta el cálculo de las cargas finales, se aplicará a la estructura en ambas direcciones, vendrá determinado por la expresión.

$$V = \frac{Z * U * C * S}{R} * P \Rightarrow \frac{C}{R} \geq 0.125 \quad \text{Formula 11}$$

Dónde:

Z= Coeficiente de Zonificación

U= Uso

C= Amplificación Sísmica

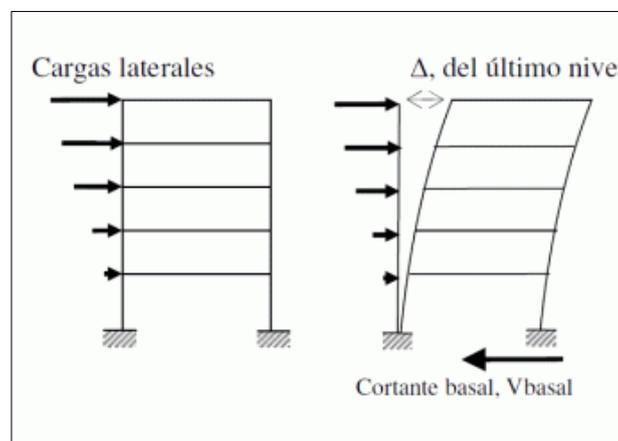
S= Suelo en relación a la tipología

R= Coeficiente de reducción de fuerzas sísmicas

P= Peso

Para determinar los siguientes valores, se usará la norma E.030 Diseño sismorresistente en edificaciones según corresponda.

Figura 17. Fuerza actuante de cortante basal



Fuente. Ing. Carlos A. Saavedra (2018)

Asimismo, tenemos dos tipos de cortante basal estática y dinámica:

Análisis estático; o fuerzas estáticas equivalentes: En una edificación cada nivel tiene un centro de masa, el presente método representa las solicitaciones sísmicas actuando sobre estos.

En estructuras con zonas sísmicas distintas a la Zona 1, para estructuras clasificadas como estructuras regulares la altura no supere los 30 m de alto, para estructuras con muros de carga, hormigón armado de mampostería cerrada o no armada. Si son irregulares, la altura no supera los 15 m. El proceso debería verse así:

Determinar la fuerza cortante total de la estructura con la *Formula 01*; posteriormente calcular las fuerzas sísmicas horizontales *Formula 02*, luego el periodo fundamental de vibración par cada dirección (T) *Formula 03*; después hallar la excentricidad Accidental; por último, hacer el cálculo de las fuerzas sísmicas verticales *Formula 04*.¹⁸

$$a_i = \frac{P_i (h_i)^i}{\sum_{j=1}^n P_j (h_j)^j} \quad \longrightarrow \quad \text{Formula 12}$$

$$T = \frac{h_a}{C_T} \quad \longrightarrow \quad \text{Formula 13}$$

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot d_i}{g \cdot \sum_{j=1}^n f_j \cdot d_j}} \quad \longrightarrow \quad \text{Formula 14}$$

Análisis dinámico, considera la suma del análisis modal y el análisis espectral. Por análisis modal entendemos que es el estudio de la interacción entre rigidez y masa a través de la vibración de la estructura. El análisis espectral sería la simulación de un sismo a través de una plataforma o espectro de respuesta.¹⁹

¹⁸ (Norma Técnica E030, 2019)

¹⁹ (Godíño, 2018)

Los pasos de un análisis dinámico son: Determinar los modos, el período y masas presentes. Considere el espectro inelástico de la pseudoaceleración, teniendo en cuenta la fórmula 05. Para cada dirección, teniendo en cuenta la excentricidad accidental. Luego definimos el desplazamiento y la fuerza para cada modo. El corte dinámico debe ser mayor que la relación de corte estático especificado. Se considera que la fuerza sísmica vertical es 2/3 del espectro de fuerza sísmica horizontal.

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} * g \quad \longrightarrow \quad \text{Formula 15}$$

$$T < 0.2T_p \Rightarrow C = 1 + 7.5 \left(\frac{T}{T_p} \right) \quad \longrightarrow \quad \text{Formula 16}$$

Coefficiente de Reducción de las Fuerzas Sísmicas, R. Para los sistemas (o modos), los coeficientes de degradación R se derivan del hecho de que reducen las fuerzas sísmicas elásticas en sus valores durante un largo período de tiempo. A corto plazo, sin embargo, el descenso es menor, aunque sigue correlacionado con R. En resumen, tenemos que usar R como el coeficiente teórico de referencia para la reducción.²⁰

El coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas se determina como el producto del coeficiente utilizando la siguiente formula. Ro que determinaremos a partir de la Tabla N°2 y de los factores obtenidos de las Tablas N°3 y N°4.

$$R = R_o \cdot I_o \cdot I_p \quad \longrightarrow \quad \text{Formula 17}$$

²⁰ (COVENIN, 2001)

Tabla 2. Sistemas estructurales.

SISTEMAS ESTRUCTURALES		
Sistemas Estructurales	SIGLAS	Coficiente Basico de Reduccion R
Acero:		
Porticos Especiales Resistentes a Momentos	SMF	8
Porticos Intermedios Resistentes a Momentos	IMF	5
Porticos Ordinarios Resistentes a Momentos	OMF	4
Porticos Especiales Concentricamente Arriostrados	SCBF	7
Porticos Ordinarios Concentricamente Arriostrados	OCBF	4
Porticos Excéntricamente Arriostrados	EBF	8
Concreto Armado:		
Porticos		8
Dual		7
De muros estructurales		6
Muros de ductilidad limitada		4
Albañilería Armada o Confinada		3
Madera		7

Figura 18. Irregularidades Estructurales en Altura. (I_a)

Figura 19. Irregularidades Estructurales en Planta. (I_p)

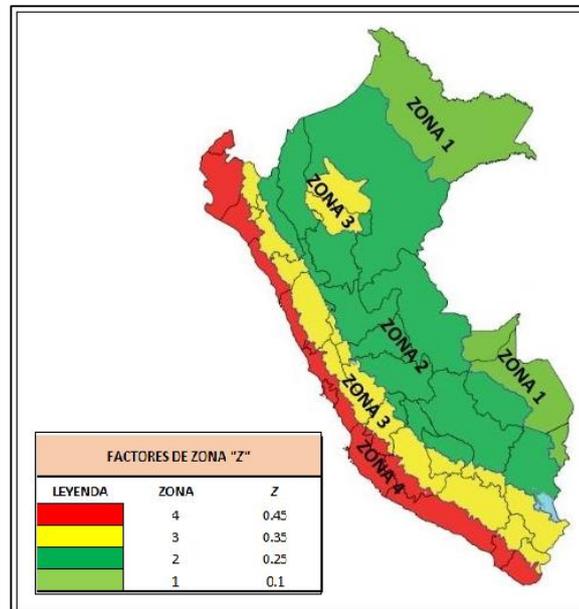
Tabla N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad I_a
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.	0,75
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.	
Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.	0,50
Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.	
Irregularidad de Masa o Peso Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 26, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.	0,90
Irregularidad Geométrica Vertical La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.	0,90
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.	0,80
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10) Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.	0,60

Tabla N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
Irregularidad Torsional Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}). Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.	0,75
Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}). Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.	0,60
Esquinas Entrantes La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.	0,90
Discontinuidad del Diafragma La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma. También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.	0,85
Sistemas no Paralelos Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.	0,90

Fuente. Norma E.030 Diseño Sismorresistente en Edificaciones.

Factor de zona: "Z" Para determinar la zona sísmica donde se encuentra el proyecto se realiza en base al mapa de zonificación sísmica o a la Tabla de provincias y distritos como podemos observar en la siguiente imagen.²¹

Figura 20. Factor de zona



Fuente. Norma E.030 Diseño Sismorresistente en Edificaciones.

Parámetros Dinámicos, todo edificio se comporta de manera flexible cuando se le aplican ciertas cargas o desplazamientos. Tenemos según la segunda ley de Newton que la fuerza de inercia es igual a la masa del edificio multiplicada por la aceleración.²²

Periodos de Vibración, la mayoría de las estructuras están siempre en movimiento debido a las cargas del viento, la vibración de las máquinas o las cargas humanas. Estas pequeñas vibraciones son similares a las frecuencias naturales de la propia estructura y se eliminan disipando energía.²³ Ante un evento sísmico estos periodos de vibración aumentan provocando fallas estructurales.

$$T = 2 \pi \sqrt{\frac{m}{k}} \longrightarrow \text{Formula 18}$$

²¹ (Norma Técnica E030, 2019)

²² (WILSON, 2004, pág. 168)

²³ (WILSON, 2004, pág. 169)

Dónde: m= Masa del piso a evaluar.

K= Rigidez.

Aceleración espectral, es un parámetro muy importante porque la aceleración es la principal causa del desplazamiento del edificio. Coincidentemente, la aceleración producida por el terremoto aumentó significativamente, hasta 200 puntos por segundo. Además, dado que las frecuencias más altas no están incluidas, la construcción de la forma del modo no suele estar exenta de errores.²⁴

$$S_a = \frac{Z * U * C * S}{R} * g \longrightarrow \text{Formula 19}$$

Dónde:

Z= Coeficiente de Zonificación

U= Coeficiente de Uso

C= Valor de amplificación

S= Factor de Suelo

R= Factor de reducción para fuerzas sísmicas

g= Coeficiente de gravedad (9.81 m/s²)

Fuerza cortante mínima, para cada dirección considerada en el análisis, el esfuerzo cortante en la base de la estructura no debe ser inferior al 80 % del esfuerzo cortante en la base de la estructura irregular, y no debe ser inferior al 90 % para la estructura regular. Esto se logra dividiendo el esfuerzo sísmico por un factor f, que siempre debe ser mayor que el factor unitario. Estos valores deben escalarse para determinar fuerzas internas, no para calcular desplazamientos.²⁵

²⁴ (WILSON, 2004, pág. 165)

²⁵ (RUEDA ROQUE, 2008)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada, define la investigación aplicada, pragmática o tecnológica, tiene por objeto específico satisfacer necesidades relativas al bienestar de la sociedad. En este sentido, su función se orienta a la búsqueda de fórmulas que permitan aplicar los conocimientos científicos en la solución de los problemas de producción de bienes y servicios.²⁶

Diseño de investigación: La metodología de diseño de investigación es experimental, tipo cuasiexperimental ya que los resultados después de usar el experimento se comparan con los resultados cuando no se usa, el énfasis está en los diseños cuasiexperimental, porque los llamados diseños cuasiexperimentales también son manipulados intencionalmente, principalmente como variables independientes. su efecto sobre otra influencia variable.²⁷

Nivel de investigación: Se dice que es explicativa porque el interés de este tipo de investigación se centra en “explicar” por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones, o por qué se relacionan dos o más variables.²⁸ En esta investigación se verá la relación entre los sistemas de refuerzo y como afecta la absorción de impactos de la estructura.

Enfoque de investigación: La investigación es cuantitativa, pues los fenómenos son observables, medibles y posibles de cuantificar.

La investigación cuantitativa está dirigida hacia datos medibles u observables.²⁹

3.2 Variables y operacionalización

Variables de estudio:

Variable Independiente: Sistemas de Reforzamiento Estructural.

²⁶ (Ortiz, 2016, pág. 38)

²⁷ (HERNANDEZ, FERNANDEZ, & BAPTISTA, 2014, pág. 154)

²⁸ (HERNANDEZ, FERNANDEZ, & BAPTISTA, 2014)

²⁹ (HERNANDEZ & MENDOZA, 2018).

Definición conceptual: Un refuerzo estructural está diseñado para aumentar la capacidad de carga y de servicio de una estructura. Esto se realiza cuando surgen nuevos requisitos como fallas de diseño o fallas en la ejecución durante la construcción.³⁰

Definición operacional: Los reforzamientos estructurales con adición de placas de concreto, Arriostramientos Metálicos, Malla electrosoldada en muros, estos reforzamientos brindan rigidez, parámetros dinámicos adecuados y dan resistencia a los elementos estructurales, contribuyendo así a minimizar los daños de la estructura, también evitando pérdida de vidas en caso de un evento sísmico.

Dimensión: Adición de placas de concreto, Arriostramiento Metálicos y Mallas Electrosoldadas en muros.

Indicadores: Refuerzo adicional, Transversal y Longitudinal, Estabilidad Lateral, Falla por flexión, rigidez, desplazamientos.

Escala de medición: De razón.

Variable Dependiente: Comportamiento sísmico.

Definición conceptual: Incluye el estudio de parámetros tales como fuerzas y desplazamientos que surgen durante el movimiento sísmico. Con este fin se cuenta con una gran variedad de métodos que otorgan valores numéricos, los cuales, si son bien desarrollados por medio de un adecuado diseño, mitiga y controla los efectos de estos movimientos³¹.

Definición operacional: Se realiza un adecuado control estructural de la mano con la Norma E.030 Diseño Sismorresistente, para así poder cumplir con los parámetros mínimos admisibles, para que nuestra edificación en estudio cumpla con los parámetros adecuados.

Dimensión: Cortante basal, desplazamientos provocados por carga sísmica, y parámetros dinámicos.

³⁰ (DANILO, 2014)

³¹ (Juan, 2006)

indicadores: Cortante basal estática y dinámica, desplazamientos mínimos máximos y admisibles, derivas estáticas y dinámicas,

Escala de medición: De razón.

3.3 Población, muestra y muestreo:

Población:

La población es el universo que conforma un grupo de personas cosas que tienen algo en común forman parte de la investigación es aquel grupo que el investigador va a estudiar y plantear diferentes aspectos³²

En la presente investigación lo conforman las instituciones superiores públicas de 4 niveles terminados, con una antigüedad de construcción mayor a 50 años, ubicadas en el centro de la ciudad de Puno.

Criterios de Inclusión:

Los criterios de inclusión es la delimitación de la población, teniendo en cuenta todos los aspectos, naturaleza y características de la población estudiada.³³

En la presente investigación lo conforman las instituciones superiores públicas de 4 niveles terminados, con una antigüedad de construcción mayor a 50 años, que nunca han tenido un mantenimiento estructural adecuado, ubicadas en el centro de la ciudad de Puno.

Criterios de exclusión:

Crea una descripción en una población que no incluye aspectos, características y características de la población objeto de estudio.³⁴ En la investigación no se propondrán todos los métodos de reforzamiento.

³² (EYSSAUTIER, 2006)

³³ (ARIAS, 2012, pág. 89)

³⁴ (ARIAS, 2012, pág. 105)

Muestra:

Una muestra es básicamente un subgrupo de la población, por así decirlo, un subconjunto de los elementos de este conjunto definido de acuerdo a sus características, lo llamamos población, esta debe ser un fiel reflejo de la población, y todas las muestras deben ser representativas.³⁵

El tamaño de la muestra este compuesto por 4 bloques de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA). Que fueron las construidas a partir de 1964 con un área de 1194.49 m² y con un perímetro de 145.80 m aproximadamente. Se tomaron en cuenta los criterios para la selección a la población más representativa a las demás instituciones, tomando en cuenta que si se realiza el estudio en esta podría resolver los problemas estructurales similares que se presentan. Para la Variable Independiente:

Tabla 3. Selección de muestra para variable independiente.

ESTRUCTURAS		CONSIDERACIONES
M-1	BLOQUE A	Se considera el bloque que colinda con el parque Mariátegui y con el Jr. el Puerto.
M-2	BLOQUE B	Se considera el bloque adyacente al bloque a colinda con el parque Mariátegui y por el otro lado con la Av. Titicaca.
M-3	BLOQUE C	Corresponde al ingreso por el arte de la Av. Titicaca adyacente al bloque c, así como colinda con la I.E.P. Miguel Grau los que corresponde a la galería, área administrativa.
M-4	BLOQUE D	Corresponde netamente a la infraestructura del auditorio el cual tiene una colindancia con la I.E.P. Miguel Grau, y Jr. el Puerto.

Fuente. Elaboración Propia

³⁵ (ROBERTO & Luz, 1997)

Para la Variable Dependiente:

Tabla 4. Selección de muestra para la variable dependiente.

PARTE DE ESTRUCTURA A ESTUDIAR	ENSAYOS CON EQUIPO:	
	DIAMANTINA	TOTAL 12 MUESTRAS
VIGA-LOSA	Tomaremos 01 elemento a escoger de la edificación	POR CADA BLOQUE
COLUMNAS	Tomaremos 02 elementos a escoger de la edificación	POR CADA BLOQUE

Fuente. Elaboración Propia.

Muestreo “También llamado muestreo por racimos, este tipo de muestreo reduce costo, tiempo y energía. La presente investigación no cuenta con un muestreo, debido a que fue no probabilístico, se seleccionó directa e intencionalmente los pabellones a estudiar.³⁶

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnica de investigación

“Es un conjunto de instrumentos de búsqueda de información de un tema específico, el uso de estos precisa lo que requiera datos y de la metodología seleccionada se componen de Procesos e Instrumentos. Una vez seleccionado el diseño de investigación la siguiente esta consiste en recolectar los datos pertinentes sobre variables involucradas en la investigación.”³⁷

Observación Directa

En el presente estudio, emplearemos la observación directa para una obtención de datos adecuada.

Instrumentos y recolección de datos

La técnica de medición que utilizaremos será por inspección visual, posteriormente se ejecutará el modelamiento estructural, para así conocer el estado actual estructura de la Escuela Superior de Formación Artística,

³⁶ (ROBERTO & Luz, 1997)

³⁷ (ROBERTO & Luz, 1997, pág. 241)

tomando parámetros que nos exige la Norma E.030 Diseño Sismorresistente para su evaluación y posterior comportamiento sísmico utilizando el software ETABS, por consiguiente, poder dar nuestro aporte con las propuestas de reforzamiento expuestos.

Validez

Cabe señalar que el formato de ingreso de datos en el software será realizado en su totalidad por los autores del presente estudio y los formularios de evaluación técnica serán validados por expertos familiarizados con el tema. Los resultados de la prueba de esclerometría y la prueba de diamantina han sido confirmados con el informe transmitido por el laboratorio.

Confiabilidad

“Es la cualidad de, precisión, estabilidad, consistencia, tanto los datos como los instrumentos y las técnicas de la investigación”.³⁸ La presente investigación será validada con un certificado de calibración de los equipos a utilizar (esclerómetro y diamantina) y contará con la aprobación de expertos.

3.5. Procedimiento

Para empezar la presente investigación se observará y recolectará de datos de la edificación conseguidos, obteniendo así la información necesaria para llevarla a gabinete.

Seguidamente se analizará datos con la prueba del esclerómetro; para ello se recopilarán los datos en la ficha de medición, donde se tomará nota de las respectivas resistencias de las estructuras de los 4 pabellones de la Escuela Superior de Formación Artística. El procedimiento para utilizar el equipo; se deberá primeramente quitar todo lo que recubre la parte de la estructura a estudiar, después se realizan 12 rebotes, para luego sacar el promedio del resultado de estas.

En segunda instancia en el mismo punto donde se utilizó el esclerómetro se ejecutará la prueba de diamantina, de esta manera se relacionarán ambos ensayos, la dureza con la resistencia respectivamente, asimismo en sus

³⁸ (Sanchez, H, C-MEJIA, & K, 2018, pág. 35)

fichas de observaciones recolectar datos de la estructura como las áreas y distintas dimensiones de las vigas y columnas.

Luego de obtenidos los datos se procederá a realizar el reforzamiento con adición de placas de concreto modelándolo en los softwares Etabs y SAP, evaluando el comportamiento sísmico, donde el diseño deberá cumplir con todos los parámetros que nos indica la Norma E030 Diseño Sismorresistente.

A continuación, la estructura será reforzada con Arriostramientos Metálicos, hallaremos la rigidez, resistencia a la flexión y evaluaremos el comportamiento sísmico de la estructura.

Luego evaluaremos la estructura con Platinas Metálicas hallaremos la rigidez, resistencia al corte y evaluaremos el comportamiento sísmico de la estructura.

Después se realizará a un análisis estático cuyo fin es sustituir la fuerza sísmica lateral por una fuerza lateral que equivale a esta misma. Y un análisis dinámico donde se halla una respuesta estructural donde actúa una fuerza dinámica y con modificar el diseño de la edificación para lograr así un buen comportamiento sísmico en la estructura mediante tablas y diagramas de los tres sistemas mencionados incluyendo cada indicador.

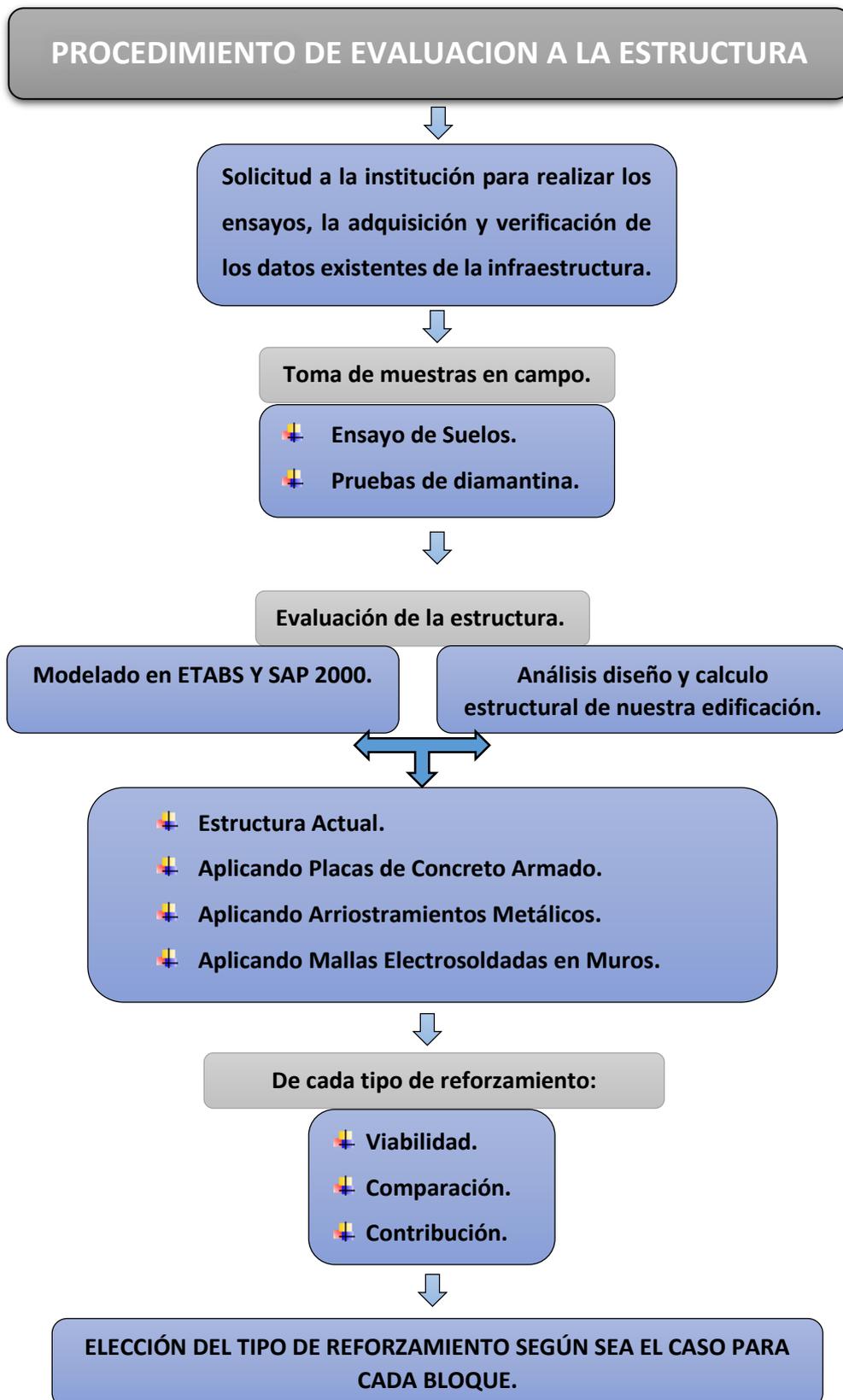
En último lugar se procederá a realizar una comparación de estos tres reforzamientos mencionados y definiremos cual es la mejor y más recomendable para la estructura estudiada.

Los datos serán procesados y evaluados mediante tablas ayudándonos con el programa Excel, por medio de la elaboración de hojas de cálculo y gráficas para cada sistema, parámetros y requerimientos de estándares de referencia. Norma E.030 y E.060.

La discusión involucrará a los autores, en la que se revisarán los resultados obtenidos por cada autor y se compararán con los nuestros, se seleccionarán las mejores alternativas y se sacarán conclusiones y sugerencias para futuras mejoras.³⁹

³⁹ (Castillo, 2019, pág. 43)

Figura 21. Cuadro de Procedimiento.



Fuente. Elaboración Propia.

3.6. Método de análisis de datos:

Como iniciativa tomaremos la información de la inspección visual; posteriormente se empleará) prueba de índice de rebote, (diamantina) extracción de núcleo; los valores obtenidos mediante la aplicación de herramientas de medición por modelado de una estructura en el Etabs, será examinado por estadística descriptiva.

3.7. Aspectos éticos:

La investigación se desarrollará con el consentimiento de las autoridades de la Escuela de Formación Artística (ESFA), para poder realizar la recolección de datos por el método visual, los ensayos de esclerometría y diamantina, los instrumentos a emplear en la investigación cuentan con certificado de calibración; se pondrá en conocimiento a las autoridades de dicha institución que la información obtenida será utilizada según convenga , además se respetará el derecho de autor, citando la información utilizada, basándose en la norma ISO-690; los autores se comprometen a respetar la veracidad e importancia de los datos trabajando con profesionalismo y fines investigativos.

IV. RESULTADOS

✚ Descripción de la zona de estudio

Nombre de la tesis:

“Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno – 2022”

Ubicación política:

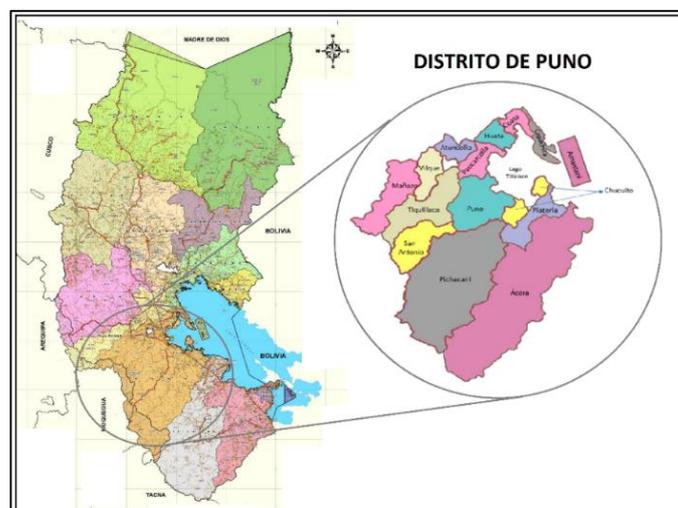
La presente investigación se desarrolló en el interior de la Escuela Superior de Formación Artística en el distrito de Puno, provincia de Puno, departamento de Puno.

Figura 22. Mapa de Ubicación Geográfica Departamento de Puno-Perú.



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 23. Mapa de Ubicación Geográfica del distrito de Puno en el departamento de Puno.



Fuente. Elaboración Propia.

Limites:

- Norte : Con el Distrito de Paucarcolla
Sur : Con el Distrito el Collao
Este : Con el Lago Titicaca
Oeste : Con los Distritos de Tiquillaca y San Antonio

Ubicación geográfica:

La ciudad de Puno se encuentra ubicado, entre los 15°50'23" de latitud sur y los 70°01'18" de longitud oeste.

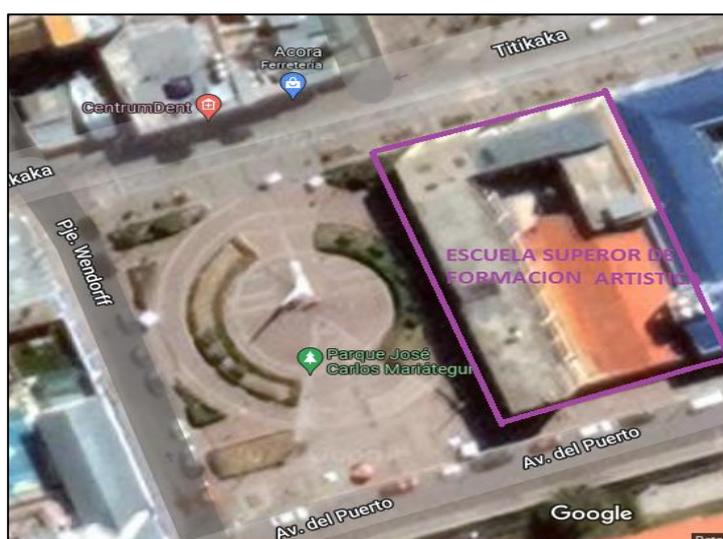
Clima e Hidrografía:

El distrito de Puno se caracteriza porque este presenta un clima frío y seco, en las zonas alto andinas de este mismo es común encontrar un clima frígido y glacial; así como también la zona de la selva puneña nos presenta un clima más cálido.

Descripción de zona de estudio:

El presente proyecto se realizó en el departamento, provincia y distrito de Puno; la Escuela Superior de Formación Artística se encuentra ubicada en el barrio Central con dirección entre la avenida Titicaca y avenida El Puerto, cuyas coordenadas UTM son E 390322, N 8248599 y altitud 3836 m.s.n.m.

Figura 24. Imagen satelital ESFA Puno.

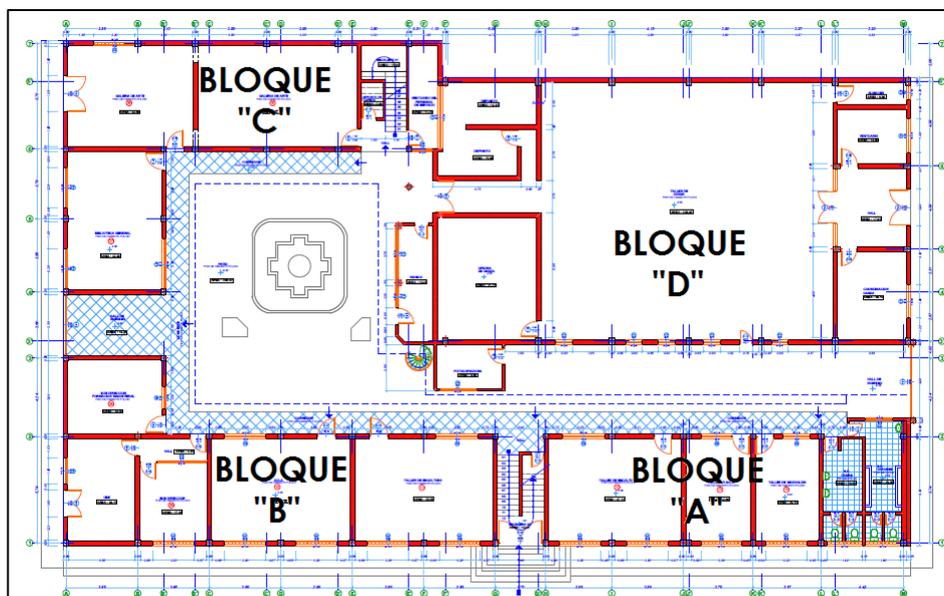


Fuente. Fotografía Satelital Google Maps.

Descripción de la Infraestructura:

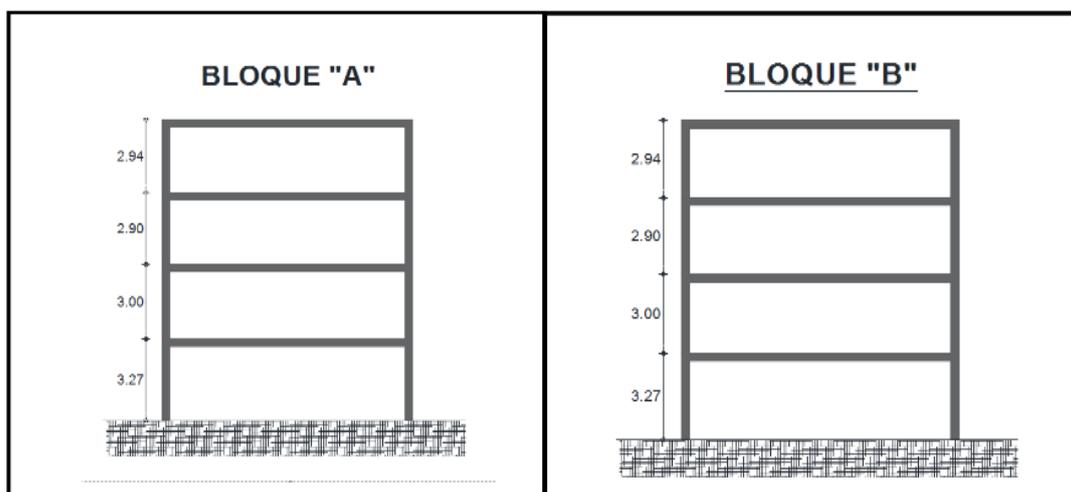
La Escuela Superior de Formación Artística en estudio construida en el año 1964 presenta 04 bloques como se muestra en la figura con características de albañilería no reforzada, de los cuales fueron construidos en diferentes años la escuela superior alberga alrededor de 700 alumnos y aproximadamente 50 docentes y administrativos. Estos bloques tienen aulas y talleres para el uso de todos los estudiantes como también de oficinas administrativas.

Figura 25. Plano en planta de la edificación.



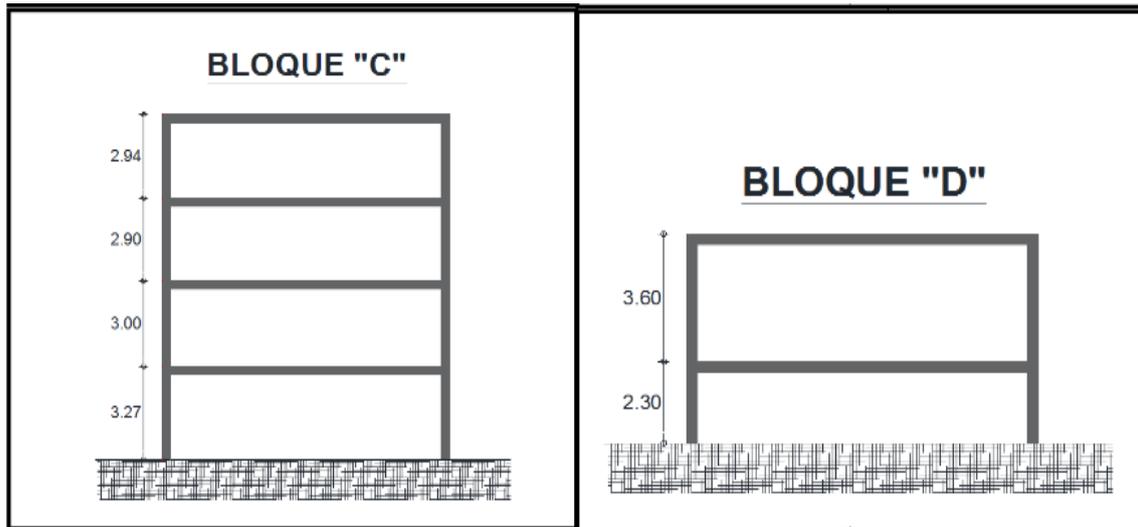
Fuente. Elaboración Propia.

Figura 26. Alturas de Bloques "A" y "B".



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 27. Alturas de Bloques "C" y "D".



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 28. Fotografía demostrando que la Antigüedad de la edificación es mayor a 50 años.



Fuente. Elaboración Propia.

Datos del suelo: La Escuela Superior de Formación Artística colinda con una escuela primaria que ya cuenta con estudio de suelos que fueron Realizados en la fecha 09 de febrero del 2022 con 03 meses de antigüedad este estudio es válido para nuestra estructura.

Figura 29. I.E.P.P “Miguel Grau” Edificación Colindante donde se tomó Datos de suelo



Fuente. Elaboración Propia.

Ensayo de suelos: Se tomo datos de una prueba SPT (Ensayo de Penetración Estándar) Realizada en una edificación colindante a la nuestra, como nos muestra la fotografía anterior, los datos de análisis granulométrico, límites de consistencia, Contenido de Humedad Natural. Con todos los datos de laboratorio mencionados llegamos al resultado de nuestro tipo de suelo es de tipo S3 Suelos Blandos según la norma E.030 Mostrada en la tabla 5:

Tabla 5. Perfiles de Suelo. (Norma E.030)

Perfil	Vs (m/s)	N60	Su (Kpa)
S0	>1500	-	-
S1	500 - 1500	>50	>100
S2	180 - 500	15 - 50	50 - 100
S3	<180	<15	25 -50
S4	Clasificación Basada en EMS		

Fuente. Norma E030.

Datos de la Infraestructura:

Tabla 6. Datos de la Infraestructura. (ESFA)

MODULO Y/O AMBIENTE	UND.	BLOQUE "A"	BLOQUE "B"	BLOQUE "C"	BLOQUE "D"
AREA CONSTRUIDA	m ²	581.79	837.05	867.39	418.60
PERIMETRO	ml	222.91	293.65	299.57	112.95
NUMERO DE PISOS	PISOS	04	04	04	02
TIPO DE ESTRUCTURA	TIPO	ALBAÑILERIA	ALBAÑILERIA	ALBAÑILERIA	ALBAÑILERIA

Fuente. Elaboración Propia.

En la presente investigación se evaluó los cuatro bloques de La Escuela Superior de Formación Artística debido que todos ellos tienen una antigüedad mayor a 50 años. Los materiales de la estructura analizada según los ensayos, normativa entre otros tienen las siguientes características:

Tabla 7. Datos de Materiales de la Estructura. (ESFA)

CONCRETO ARMADO		
Descripción	Valor	Observaciones
Peso Unitario (γ_m)	2400 kg/m ³	--
Resistencia a la Compresión (f'_c)	kg/cm ²	De acuerdo a ensayos realizados
Módulo de Elasticidad (E_c)	209463.6 kg/cm ²	NTE E.060
Módulo de Corte (G_c)	87277 kg/cm ²	NTE E.060
Coeficiente de Poisson (ν)	0.2	--
ACERO		
Descripción	Valor	Observaciones
Esfuerzo a la Fluencia (f'_y)	4200 kg/cm ²	--
Módulo de Elasticidad (E_s)	2x10 ⁶ kg/cm ²	--
ALBAÑILERÍA		
Descripción	Valor	Observaciones
Peso Unitario (γ)	1800 kg/m ³	NTE E.020 Anexo 1
Resistencia a la Compresión (f'_m)	55 kg/cm ²	NTE E.070
Módulo de Elasticidad (E_m)	27500 kg/cm ²	NTE E.070
Módulo de Corte (G_m)	11000 kg/cm ²	NTE E.070
Coeficiente de Poisson (ν)	0.25	--

Fuente. Elaboración Propia.

Evaluación de los Bloques A, B, C y D de la Escuela Superior de Formación Artística: El 01 de mayo se realizaría 03 pruebas de diamantina por cada bloque: "A", "B", "C" y "D" siendo en total 12 muestras. Se comenzó con la comprobación de dimensiones de los elementos y toma de datos importantes, posteriormente se realizó la prueba de diamantina en la cual fueron evaluados 12 elementos estructurales: 4 Vigas loza y 8 columnas. El viernes 07 de mayo se realizaron la rotura de muestras, obteniendo así nuestros resultados F'_c resistencia a la compresión.

Figura 30. Toma de datos estructurales verificación de datos ESFA.



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 31. Extracción testigos de concreto ESFA (Ensayo de Diamantina).



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 32. Rotura testigos de concreto (Ensayo de Diamantina).



Fuente. Elaboración Propia

Tabla 8. Resistencia a la compresión de los cilindros de concreto (Ensayo de Diamantina).

BLOQUE	N°	CODIGO DE MUESTRA	MASA (kg)	CARGA	PESO ESPECIFICO (Kg/m3)	F'C	RESISTENCIA PROMEDIO F'C	(*) PORCENTAJE REFERENTE A DISEÑO F'C=210 Kg/cm2
BLOQUE A	1	CA - 1	0.330	31.55	1974.3633	159.23 Kg/cm2		76%
	2	CA - 2	0.327	30.94	1903.6920	157.76 Kg/cm2	160.90 Kg/cm2	75%
	3	VA - 1	0.361	32.11	2125.6602	165.11 Kg/cm2		79%
BLOQUE B	4	CB - 1	0.578	37.8	2111.6922	191.81 Kg/cm2		91%
	5	CB - 2	0.243	49.78	2210.1217	255.52 Kg/cm2	207.63 Kg/cm2	122%
	6	VB - 1	0.454	34.13	2197.5395	175.54 Kg/cm2		84%
BLOQUE C	7	CC - 1	0.416	31.14	2068.9588	158.83 Kg/cm2		76%
	8	CC - 2	0.313	44.53	2221.2082	227.95 Kg/cm2	187.16 Kg/cm2	109%
	9	VC - 1	0.479	34.14	2214.3788	174.71 Kg/cm2		83%
BLOQUE D	10	CD - 1	0.499	36.8	2179.9662	186.82 Kg/cm2		89%
	11	CD - 2	0.296	31.18	2092.3847	157.93 Kg/cm2	171.32 Kg/cm2	75%
	12	VD - 1	0.248	33.01	2221.6149	169.61 Kg/cm2		81%

Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Según la Norma E-060 (Concreto Armado) para que un ensayo de diamantina sea válido el porcentaje debe ser mayor al 75% de la resistencia de diseño. En nuestro caso tenemos que la resistencia $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, por lo tanto, las muestras tomadas en campo cumplen el parámetro establecido, es decir son válidas en su totalidad.

Datos para nuestro modelado en Programas: La cimentación está conformada por cimientos corridos a base de concreto ciclópeo. La distribución de columnas es simétrica, en la dirección X y dirección Y. Las columnas tienen dimensiones de (0.30 m x 0.30 m). La separación de los ambientes está establecida por los muros de albañilería de ladrillo cocido solido de 0.20 m de espesor. Las vigas tienen dimensiones de (0.30 m x 0.50 m). Los techos son de losa aligerada de 0.20 m de espesor, armadas en dirección X.

Tabla 9. Datos parámetros sísmicos de nuestra edificación para modelamiento en Programas.

SIMBOLOGIA	SIGNIFICADO	VALOR	DETALLE SEGUN NORMA E-030
Z	Factor de zona	0.35	Zona 3, Puno
U	Factor de Uso	1.5	Edificaciones Esenciales (Categoría A2)
S	Factor de Suelo	1.2	S3, Suelos blandos
R	Factor de Sistema Estructural	3	Albañilería Armada o Confinada
T_p	Periodo define la plataforma factor C	1	S3, Suelos blandos (según tabla N°4 norma E030)
T_I	Periodo define inicio de zona factor C	1.6	S3, Suelos blandos (según tabla N°4 norma E030)
I_p	Factor de Irregularidad en planta	1	No presenta Irregularidad
I_a	Factor de Irregularidad en altura	1	No presenta Irregularidad
R_o	Coefficiente de Reducción	3	Formula: $R = R_o \times I_a \times I_p$
C	Factor de Amplificación Sísmica	2.5	$T < T_p$

Fuente. Elaboración Propia.

Tabla 10. Datos de carga de nuestros 04 Bloques para modelamiento en Programas.

CARGAS DE EDIFICACION SEGÚN NORMA E 020 CARGAS		
TIPO DE CARGA	VALOR	DESCRIPCION
CARGA VIVA	250 kg/m ²	Carga viva en Aulas
CARGA VIVA UP	100 kg/m ²	Carga viva en Azotea
CARGA VIVA C.E.	400 kg/m ²	Carga viva en Corredores y Escaleras
CARGA MUERTA	250 kg/m ²	Carga muerta de Edificación

Fuente. Elaboración Propia.

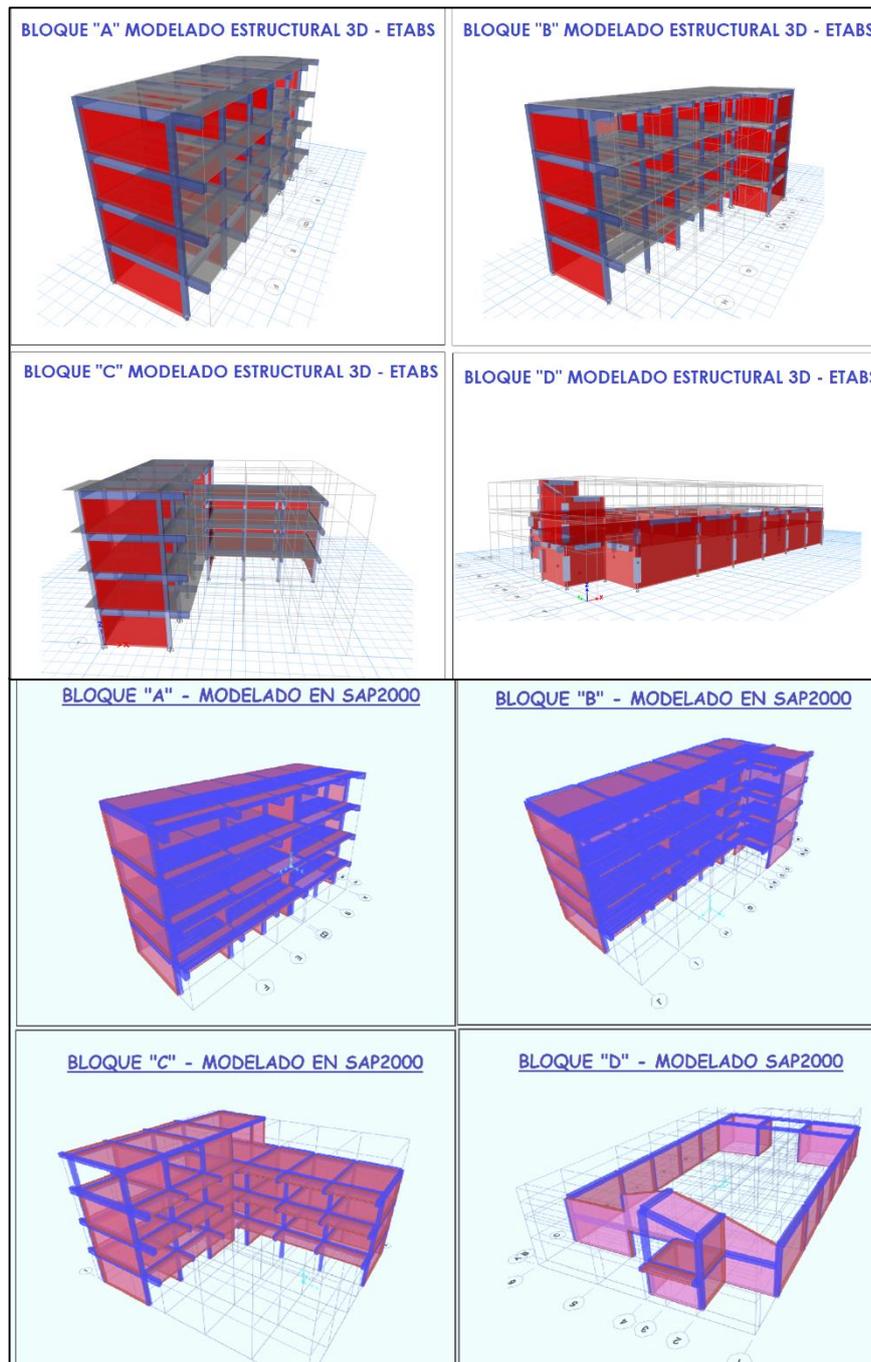
Tabla 11. Datos de carga de nuestros 04 Bloques para modelamiento en Programas.

COMBINACIONES DE CARGA		
NUMERO	TIPO	NORMA E 060 CONCRETO ARMADO
Combinación 01	1.4CM+1.7CV	9.2 REQUISITOS GENERALES DE RESISTENCIA: RESISTENCIA REQUERIDA
Combinación 02	1.25CM+1.25CV+SX	
Combinación 03	1.25CM+1.25CV-SX	
Combinación 04	1.25CM+1.25CV+SY	
Combinación 05	1.25CM+1.25CV-SY	
Combinación 06	0.9CM+SX	
Combinación 07	0.9CM-SX	
Combinación 08	0.9CM+SY	
Combinación 09	0.9CM-SY	
Combinación 10	ENVOLVENTE	

Fuente. Elaboración Propia.

Estructuración y modelado en los Programas ETABS Y SAP 2000: Se inicio colocando el plano en capas y se colocó los datos uno a uno en los programas, posteriormente se procedió a colocar los valores de las propiedades de los materiales del concreto, acero y muros quedando el modelado final como se muestra en la figura.

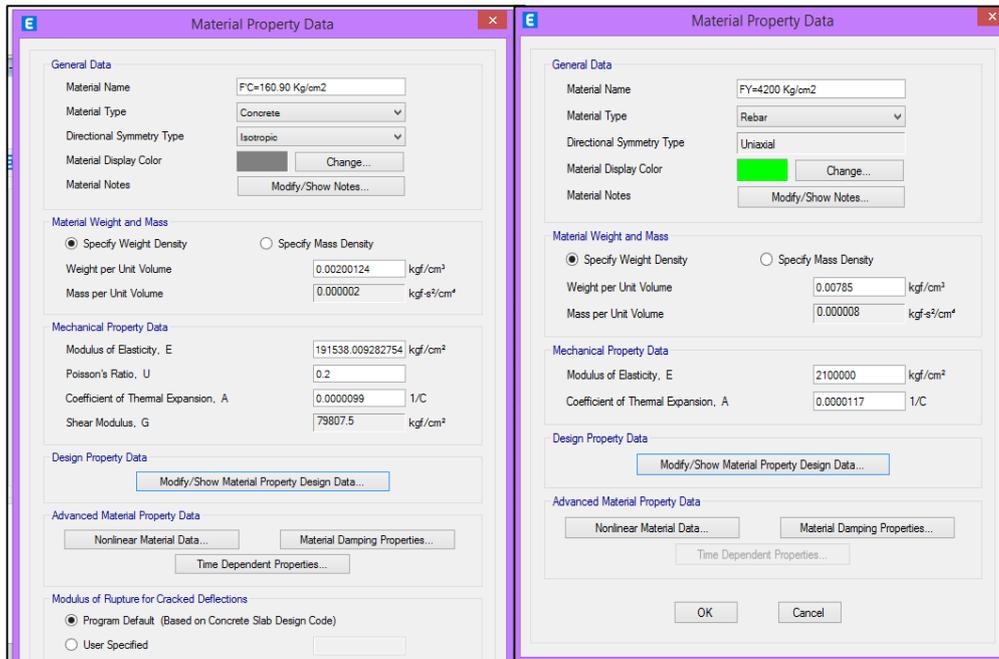
Figura 33. Modelado de 04 bloques ETABS y SAP 2000



Fuente. Elaboración Propia.

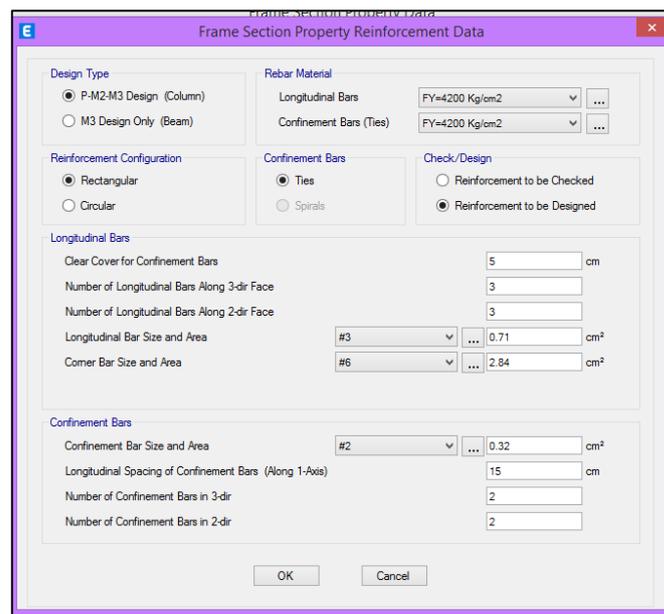
➦ Luego colocamos las propiedades de los materiales que se utilizaron en la edificación, en el caso del concreto diferirá las resistencias por cada bloque según los resultados del ensayo de diamantina, las propiedades del acero y los aceros utilizados en columnas también es típico en todos los elementos como se muestran en las figuras.

Figura 34. Propiedades del concreto y acero en programas.



Fuente. Elaboración Propia.

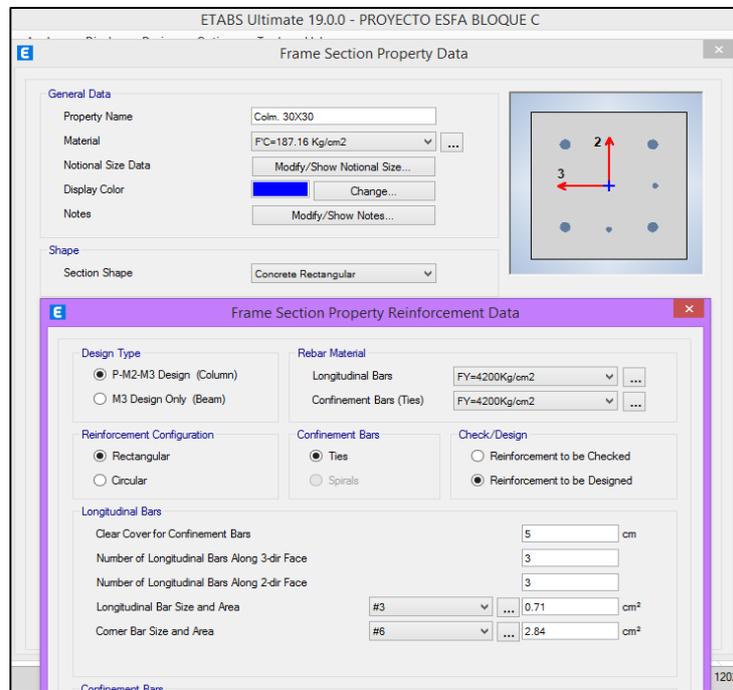
Figura 35. Propiedades los aceros en columnas y vigas en programa.



Fuente. Elaboración Propia.

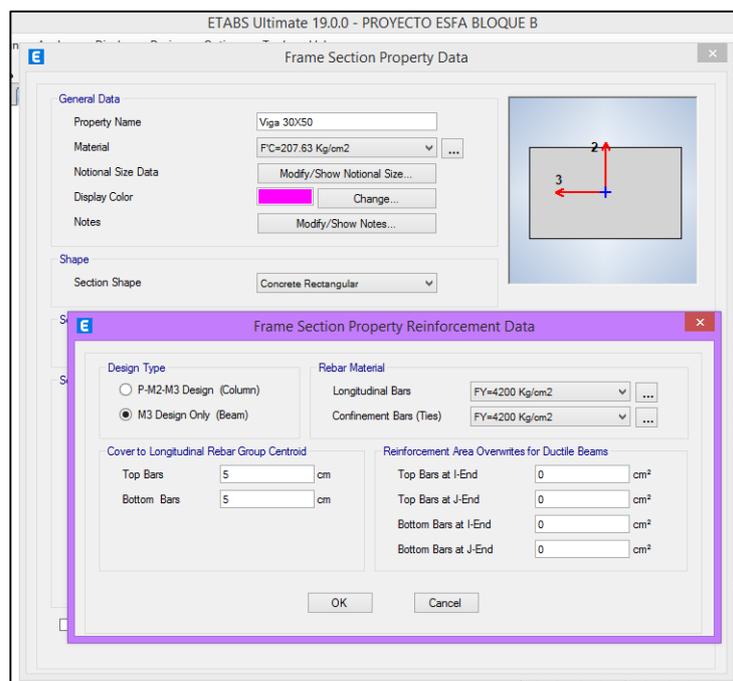
- A continuación, se colocaron las características de los elementos estructurales distintos por cada bloque existentes en nuestra edificación tal como se muestran en las figuras.

Figura 36. Detalle de las dimensiones de columnas en el programa.



Fuente. Elaboración Propia

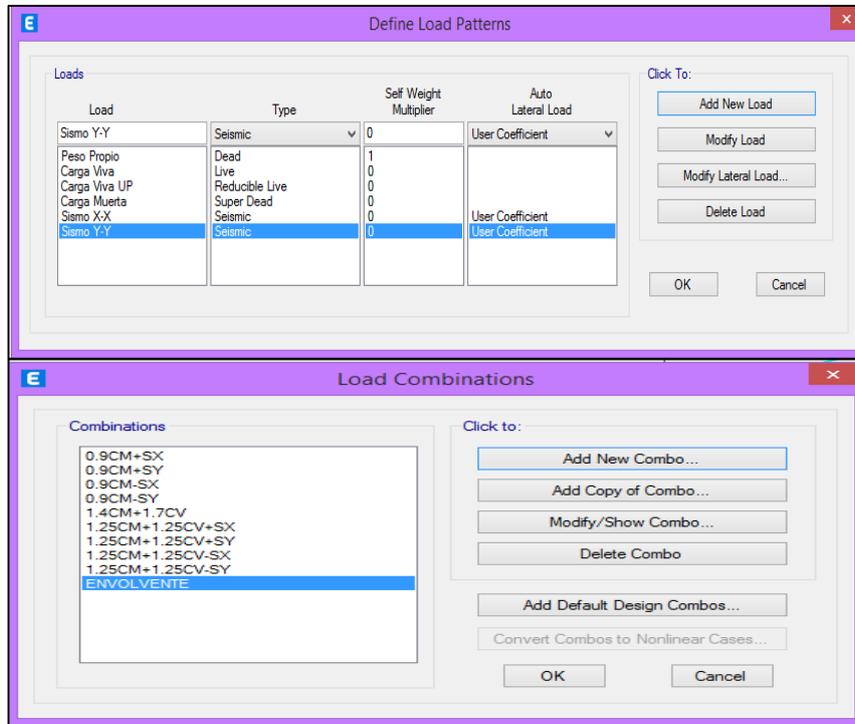
Figura 37. Detalle de las dimensiones de vigas en programa.



Fuente. Elaboración Propia

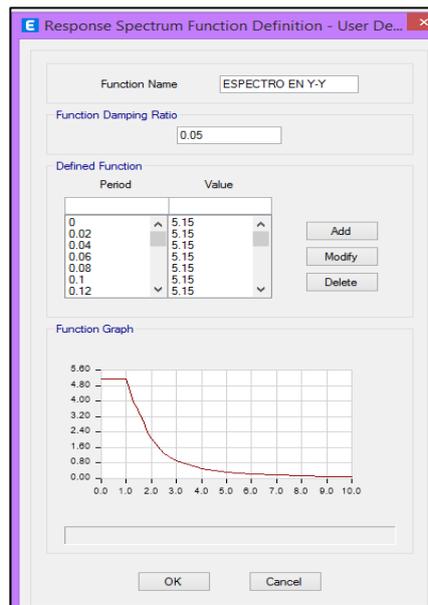
Finalmente, se colocaron las cargas y combinaciones de la edificación, las condiciones según todos los datos tomados en campo según la norma E 030, que nos sirvieron para definir el espectro y así también el comportamiento sísmico de nuestra edificación en el programa como se muestran en las figuras.

Figura 38. Detalle de las cargas y combinaciones de carga.



Fuente. Elaboración Propia

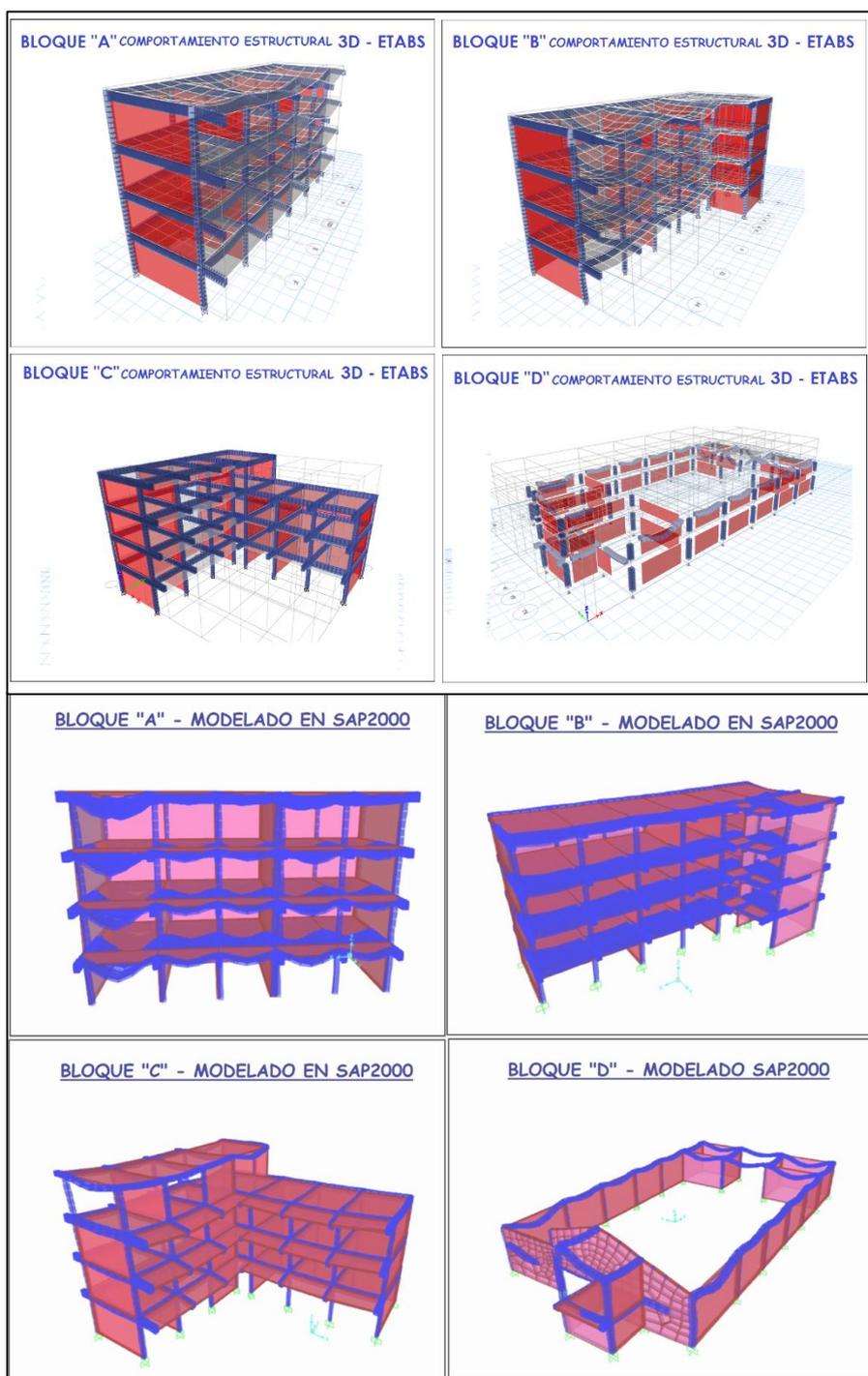
Figura 39. Detalle del resultado de espectro en el programa.



Fuente. Elaboración Propia

Comportamiento sísmico con programas ETABS y SAP 2000: Los programas nos permitieron evaluar el comportamiento sísmico aplicando las características mencionadas con anterioridad de estudio de Suelo, elementos y materiales de nuestra edificación.

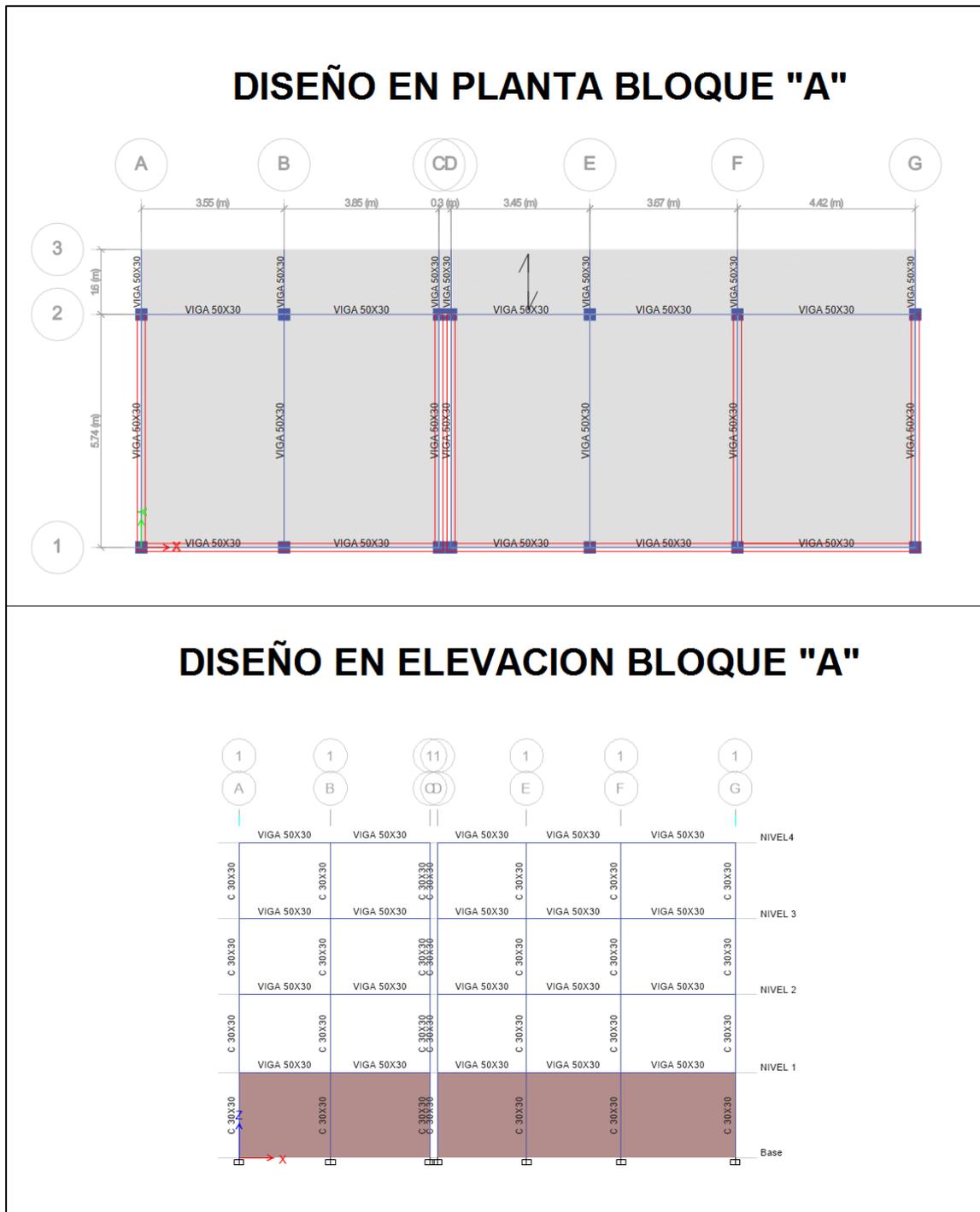
Figura 40. Comportamiento Sísmico Estructural de 04 bloques con ETABS y SAP 2000



Fuente. Elaboración Propia.

BLOQUE "A" (EVALUACION DE ESTRUCTURA ACTUAL):

Figura 41. Diseño estructural en planta y elevación sin reforzamiento Bloque "A".



Fuente. Elaboración Propia.

Espectro de Pseudo Aceleraciones para BLOQUE "A"

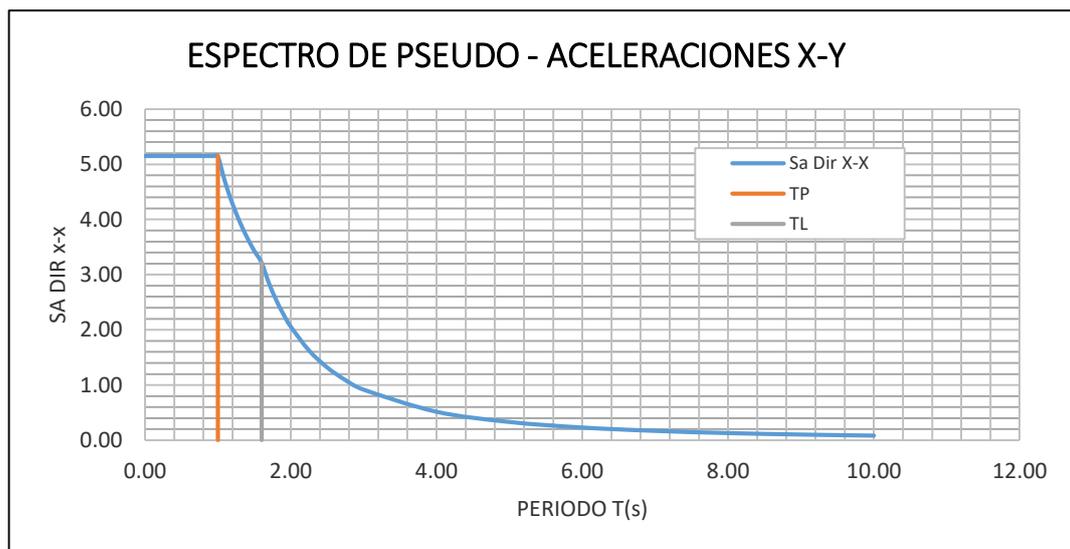
Espectro de Pseudo Aceleración eje X-X Y eje Y-Y:

Tabla 12. Espectro de Pseudo Aceleración Bloque "A" Eje X-X; Y-Y

C	Periodo	Sa Dirección X-Y	C	Periodo	Sa Dirección X-Y
2.50	0.00	5.15	2.50	0.90	5.15
2.50	0.02	5.15	2.50	0.95	5.15
2.50	0.04	5.15	2.50	1.00	5.15
2.50	0.06	5.15	2.27	1.10	4.68
2.50	0.08	5.15	2.08	1.20	4.29
2.50	0.10	5.15	1.92	1.30	3.96
2.50	0.12	5.15	1.79	1.40	3.68
2.50	0.14	5.15	1.67	1.50	3.43
2.50	0.16	5.15	1.56	1.60	3.22
2.50	0.18	5.15	1.38	1.70	2.85
2.50	0.20	5.15	1.23	1.80	2.54
2.50	0.25	5.15	1.11	1.90	2.28
2.50	0.30	5.15	1.00	2.00	2.06
2.50	0.35	5.15	0.79	2.25	1.63
2.50	0.40	5.15	0.64	2.50	1.32
2.50	0.45	5.15	0.53	2.75	1.09
2.50	0.50	5.15	0.44	3.00	0.92
2.50	0.55	5.15	0.25	4.00	0.52
2.50	0.60	5.15	0.16	5.00	0.33
2.50	0.65	5.15	0.11	6.00	0.23
2.50	0.70	5.15	0.08	7.00	0.17
2.50	0.75	5.15	0.06	8.00	0.13
2.50	0.80	5.15	0.05	9.00	0.10
2.50	0.85	5.15	0.04	10.00	0.08

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 42. Cortante Espectro de Pseudo Aceleración Bloque "A" Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. La Pseudo aceleración para ambos ejes, se obtuvo con los datos mencionados anteriormente en la tabla 12 de parámetros sísmicos según lo indica la Norma E.030, lo cual servirá para el respectivo análisis estático y dinámico hallado con el Programa, detallado en la tabla 12 y figura 42.

Desplazamientos Análisis Estático BLOQUE “A”:

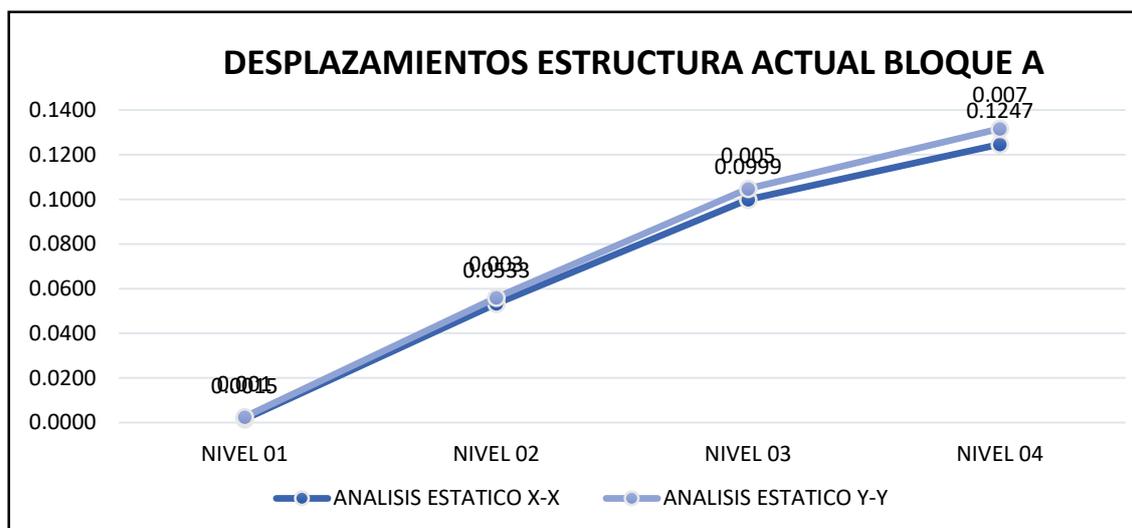
Se realizó el modelado en el programa obteniendo los desplazamientos de Análisis Estático por el centro de masa del Bloque “A”.

Tabla 13. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE A							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000664	2.25	0.0015	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.023676	2.25	0.0533	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.044396	2.25	0.0999	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.055402	2.25	0.1247	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000419	2.25	0.001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.001183	2.25	0.003	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.002165	2.25	0.005	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.003108	2.25	0.007	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 43. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Desplazamientos Análisis Dinámico BLOQUE “A”:

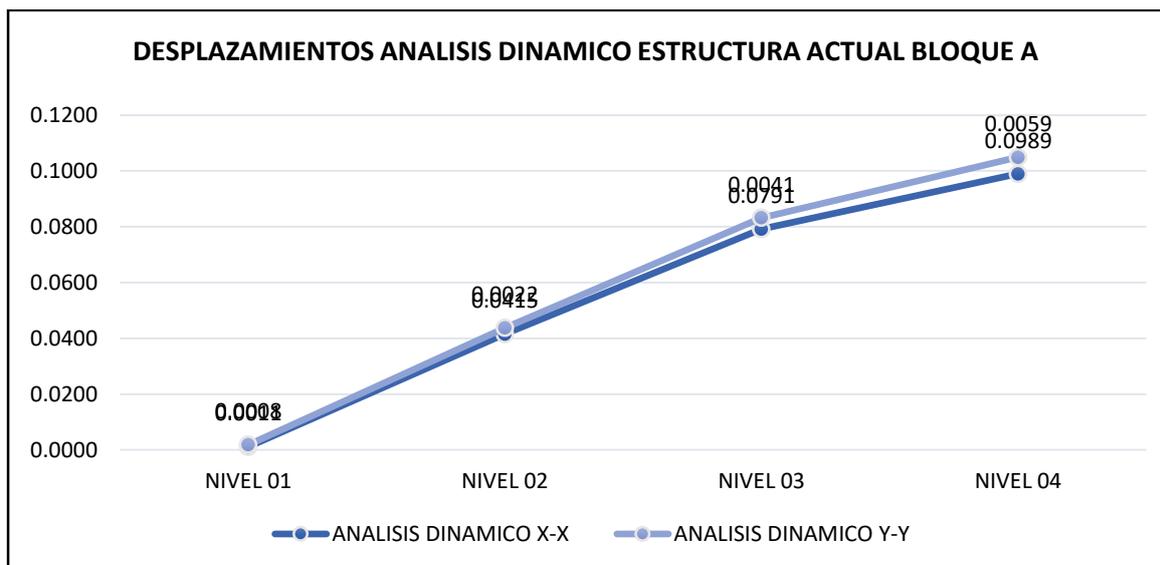
Se realizó el modelado en el programa obteniendo los desplazamientos de Análisis Dinámico por el centro de masa del Bloque “A”.

Tabla 14. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE A							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000490	2.25	0.0011	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.018454	2.25	0.0415	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.035161	2.25	0.0791	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.043964	2.25	0.0989	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000344	2.25	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000988	2.25	0.0022	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001825	2.25	0.0041	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.002636	2.25	0.0059	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 44. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. Tenemos como resultado de desplazamientos máximos y mínimos:

$$DX_{\text{máximo}} = 0.0989 \text{ m} = 9.89 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{máximo}} = 0.0059 \text{ m} = 0.59 \text{ cm.}$$

$$DX_{\text{mínimo}} = 0.0011 \text{ m} = 0.11 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{mínimo}} = 0.0008 \text{ m} = 0.08 \text{ cm.}$$

De los cuales nuestros desplazamientos máximos no cumplen con los parámetros establecidos en la norma E.030 por lo que propondremos reforzamiento estructural.

Derivas Análisis Estático BLOQUE "A":

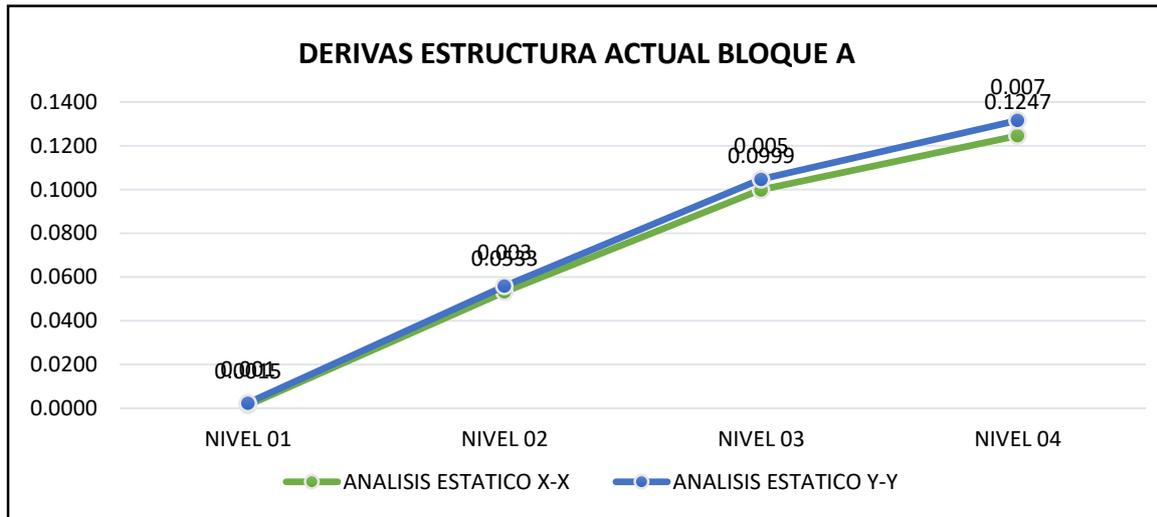
Se realizó el modelado en ambos programas obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 15. Derivas (Análisis Estático) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y

DERIVAS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE A							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000225	2.25	0.0005	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.007689	2.25	0.0173	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.007170	2.25	0.0161	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.003763	2.25	0.0085	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.001470	2.25	0.0033	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.002770	2.25	0.0062	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.003480	2.25	0.0078	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.003310	2.25	0.0074	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 45. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis estático en el eje X son:(0.00015-0.0093-0.0999-0.1247) y en eje Y son :(0.0015-0.053-0.005-0.007). Según lo establece la Norma E 030 estos resultados no cumplen en su mayoría con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son mayores a 0.005, según lo detalla la Tabla 15 y Figura 45.

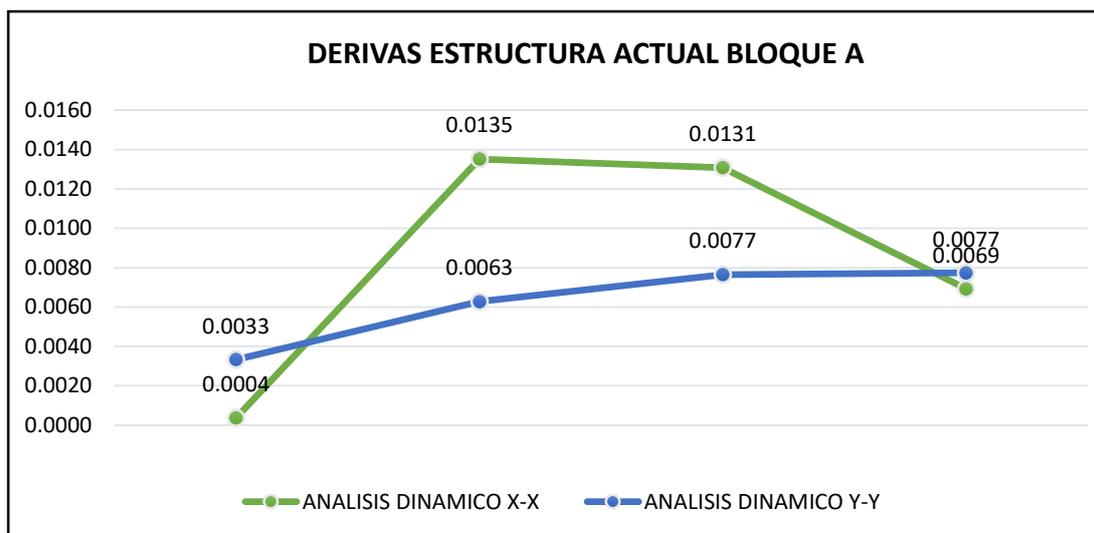
Derivas Análisis Dinámico BLOQUE "A":

Tabla 16. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y

DERIVAS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE A							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000167	2.25	0.0004	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.006010	2.25	0.0135	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.005814	2.25	0.0131	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.003079	2.25	0.0069	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.001480	2.25	0.0033	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.002790	2.25	0.0063	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.003400	2.25	0.0077	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.003440	2.25	0.0077	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 46. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis dinámico en el eje X son:(0.0004-0.0135-0.0131-0.0069) y en eje Y son :(0.0033-0.0063-0.0077-0.0077). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados no cumplen en su mayoría con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son mayores a 0.005, según el detalle de la Tabla 16 y Figura 46.

Cortante basal BLOQUE "A":

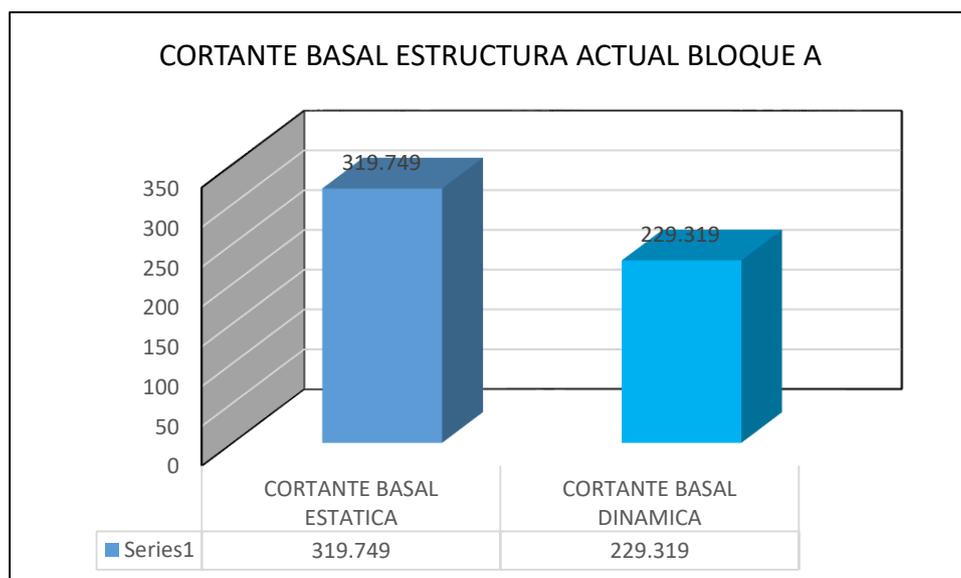
Considera la fuerza cortante total que actúa sobre la base estructural correspondientes a la dirección especificada presentada en la siguiente tabla:

Tabla 17. Cortante Basal Bloque "A" Eje X-X; Y-Y

CORTANTE BASAL ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE A						
TIPO	NIVEL EVALUADO	VX (-)	VY (+)	S.Din/S.est. VX (%)	S.Din/S.est. VY (%)	NORMA E 030
		Tonf	Tonf			
CORTANTE BASAL ESTATICA	BASE	319.749	319.749	71.72%		NO CUMPLE
CORTANTE BASAL DINAMICA	BASE	229.319	229.319		71.72%	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 47. Cortante Basal Bloque "A" Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación La cortante basal de un análisis estático para ambos ejes en el Bloque "A" es **319.749 Tonf.**; y de un análisis dinámico para ambos ejes es **229.319 Tonf.**, el porcentaje del sismo dinámico con respecto al estático para ambos casos es **71.72%**. según lo establece la Norma E 030 para estructuras regulares debe ser mayor o igual al 80%, entonces no cumple con el parámetro mínimo establecido, según el detalle de la Tabla 17 y Figura 47.

Tabla 18. Resistencia a la compresión de los testigos de diamantina Bloque "A"

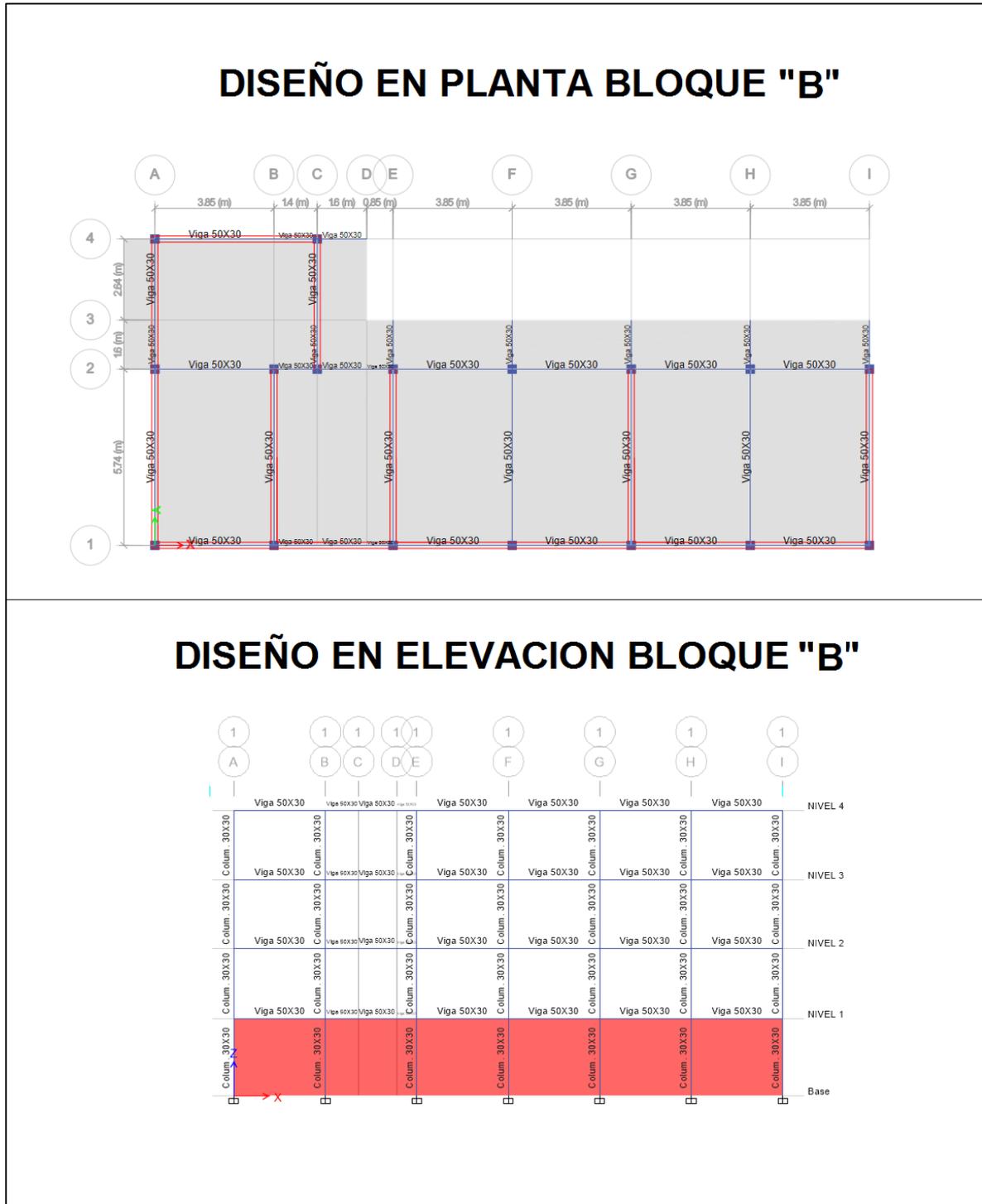
BLOQUE	N°	TIPO DE ELEMENTO	F'C	RESISTENCIA PROMEDIO F'C	PORCENTAJE C° DE DISEÑO F'C=210 Kg/cm2	PROMEDIO PORCENTUAL DE LOS NUCLEOS	SEGUN LA NORMA E060
BLOQUE A	1	COLUMNA	159.23 Kg/cm2	160.90 Kg/cm2	76%	77%	NO CUMPLE
	2	COLUMNA	157.76 Kg/cm2		75%		
	3	VIGA LOSA	165.11 Kg/cm2		79%		

Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: El promedio de nuestras 03 muestras tomadas en campo es $F'c=160.90 \text{ Kg/cm}^2$ y en porcentaje con respecto al concreto de diseño es 77%. Según la Norma E 060, si es menor o igual al 85% No se considera estructuralmente adecuada, según el detalle de la Tabla 18.

BLOQUE "B" (EVALUACION DE ESTRUCTURA ACTUAL):

Figura 48. Diseño estructural en planta y elevación sin reforzamiento Bloque "B".



Fuente. Elaboración Propia.

✚ Espectro de Pseudo Aceleraciones para BLOQUE “B”

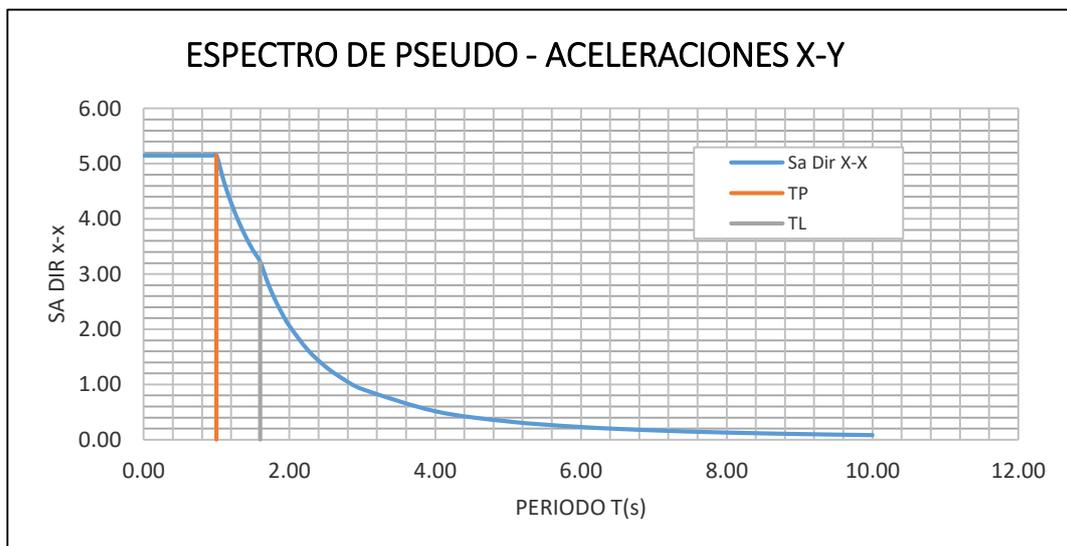
Espectro de Pseudo Aceleración eje X-X Y eje Y-Y:

Tabla 19. Espectro de Pseudo Aceleración Bloque “B” Eje X-X; Y-Y

C	Periodo	Sa Dirección X-Y	C	Periodo	Sa Dirección X-Y
2.50	0.00	5.15	2.50	0.90	5.15
2.50	0.02	5.15	2.50	0.95	5.15
2.50	0.04	5.15	2.50	1.00	5.15
2.50	0.06	5.15	2.27	1.10	4.68
2.50	0.08	5.15	2.08	1.20	4.29
2.50	0.10	5.15	1.92	1.30	3.96
2.50	0.12	5.15	1.79	1.40	3.68
2.50	0.14	5.15	1.67	1.50	3.43
2.50	0.16	5.15	1.56	1.60	3.22
2.50	0.18	5.15	1.38	1.70	2.85
2.50	0.20	5.15	1.23	1.80	2.54
2.50	0.25	5.15	1.11	1.90	2.28
2.50	0.30	5.15	1.00	2.00	2.06
2.50	0.35	5.15	0.79	2.25	1.63
2.50	0.40	5.15	0.64	2.50	1.32
2.50	0.45	5.15	0.53	2.75	1.09
2.50	0.50	5.15	0.44	3.00	0.92
2.50	0.55	5.15	0.25	4.00	0.52
2.50	0.60	5.15	0.16	5.00	0.33
2.50	0.65	5.15	0.11	6.00	0.23
2.50	0.70	5.15	0.08	7.00	0.17
2.50	0.75	5.15	0.06	8.00	0.13
2.50	0.80	5.15	0.05	9.00	0.10
2.50	0.85	5.15	0.04	10.00	0.08

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 49. Cortante Espectro de Pseudo Aceleración Bloque “B” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. La Pseudo aceleración para ambos ejes se obtuvo con los datos mencionados anteriormente en la tabla de parámetros sísmicos según lo indica la Norma E 030, lo cual servirá para el respectivo análisis estático y dinámico hallado con el Programa, detallada en la tabla 19 figura 49.

Desplazamientos Análisis Estático BLOQUE “B”:

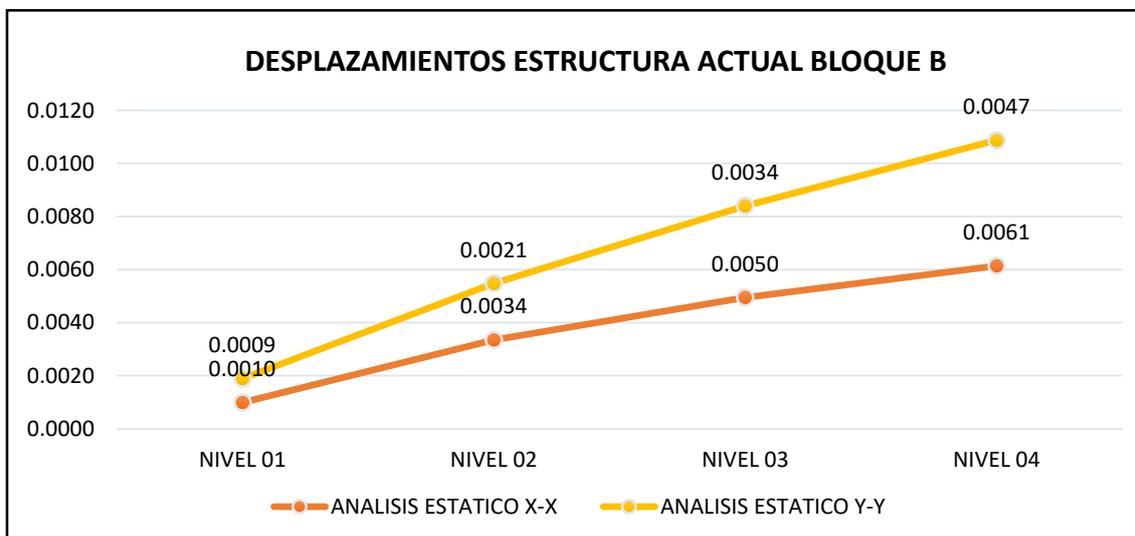
Se realizó el modelado en el programa obteniendo los desplazamientos de Análisis Estático por el centro de masa del Bloque “B”.

Tabla 20. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “B” Dirección X; Y.

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE B							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000440	2.25	0.0010	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.001489	2.25	0.0034	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.002200	2.25	0.0050	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.002728	2.25	0.0061	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000400	2.25	0.0009	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000945	2.25	0.0021	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001533	2.25	0.0034	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.002103	2.25	0.0047	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 50. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “B” Dirección X; Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Desplazamientos Análisis Dinámico BLOQUE "B":

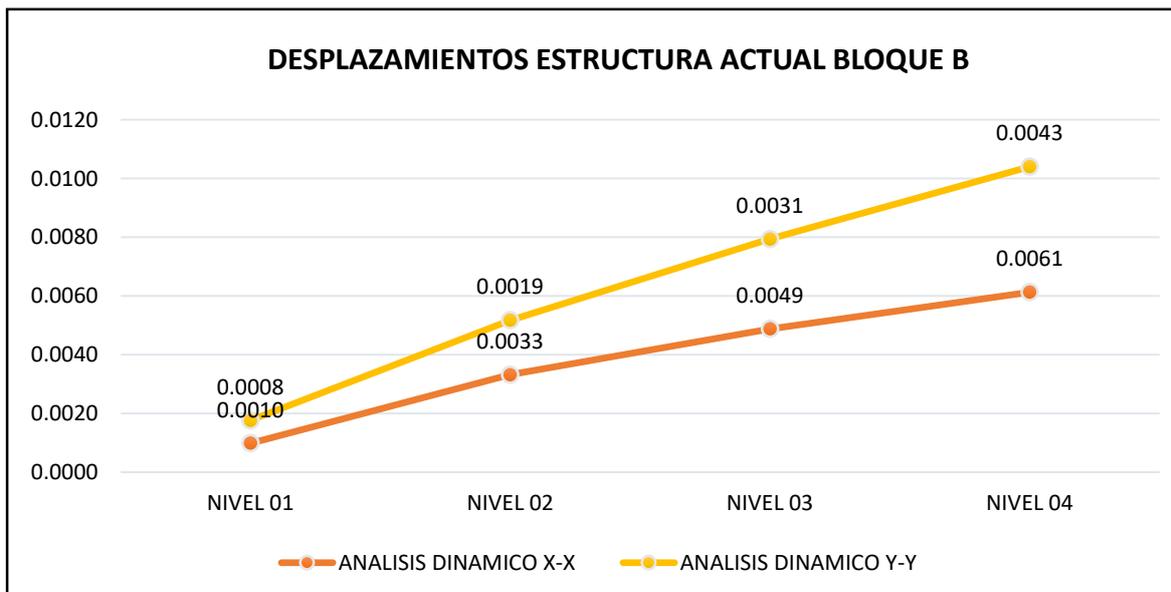
Se realizó el modelado en el programa obteniendo los desplazamientos de Análisis Dinámico por el centro de masa del Bloque "B".

Tabla 21. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque "B" Dirección X; Y.

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE B							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000440	2.25	0.0010	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.001475	2.25	0.0033	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.002168	2.25	0.0049	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.002724	2.25	0.0061	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000346	2.25	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000825	2.25	0.0019	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001360	2.25	0.0031	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.001897	2.25	0.0043	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 51. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque "B" Dirección X; Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. En nuestra edificación tenemos como resultado de desplazamientos máximos:

$$DX_{\text{máximo}} = 0.0049 \text{ m} = 0.49 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{máximo}} = 0.0047 \text{ m} = 0.47 \text{ cm.}$$

$$DX_{\text{mínimo}} = 0.0010 \text{ m} = 0.10 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{mínimo}} = 0.0008 \text{ m} = 0.08 \text{ cm.}$$

De los cuales nuestros desplazamientos máximos cumplen con los parámetros establecidos en la norma por lo que se considera una estructura adecuada y no necesitaría de reforzamiento estructural.

Derivas Análisis Estático BLOQUE "B":

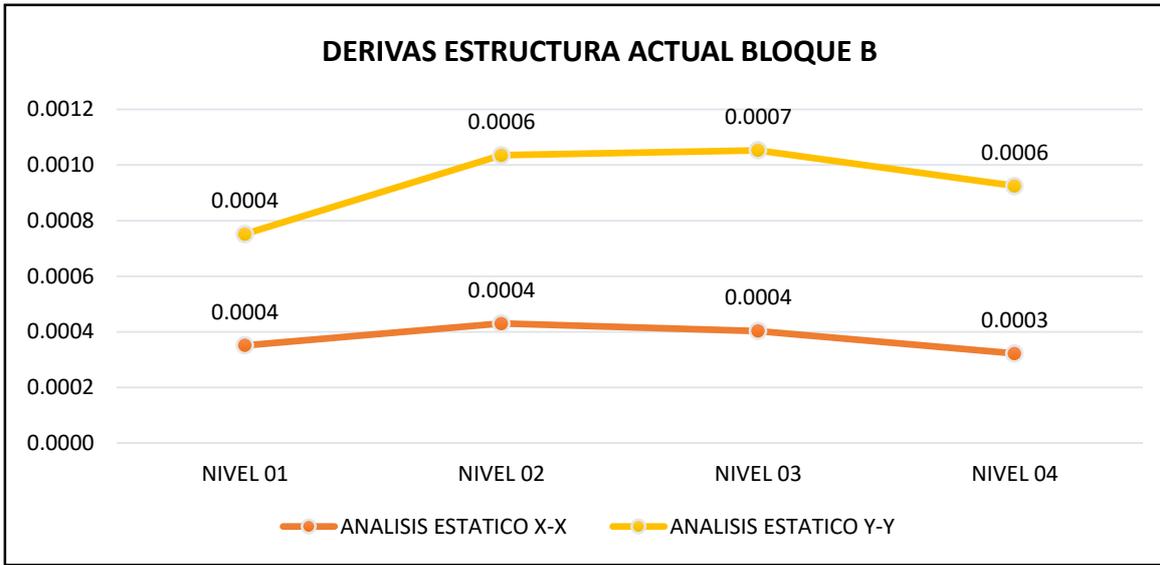
Se realizó el modelado en ambos programas obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 22. Derivas (Análisis Estático) Bloque "B" Dirección X; Y.

DERIVAS BLOQUE B - ETABS							
ANÁLISIS ESTÁTICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000156	2.25	0.00035	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000191	2.25	0.00043	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000179	2.25	0.00040	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.000143	2.25	0.00032	0.005	CUMPLE
ANÁLISIS ESTÁTICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000178	2.25	0.00040	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000269	2.25	0.00061	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.000289	2.25	0.00065	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000268	2.25	0.00060	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 52. Derivas (Análisis Estático) Bloque “B” Dirección X; Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis estático en el eje X son:(0.00035-0.00043-0.00040-0.00032) y en eje Y son :(0.00040-0.00061-0.00065-0.00060). Según lo establece la Norma E 030 estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según lo detalla la Tabla 22 y Figura 52

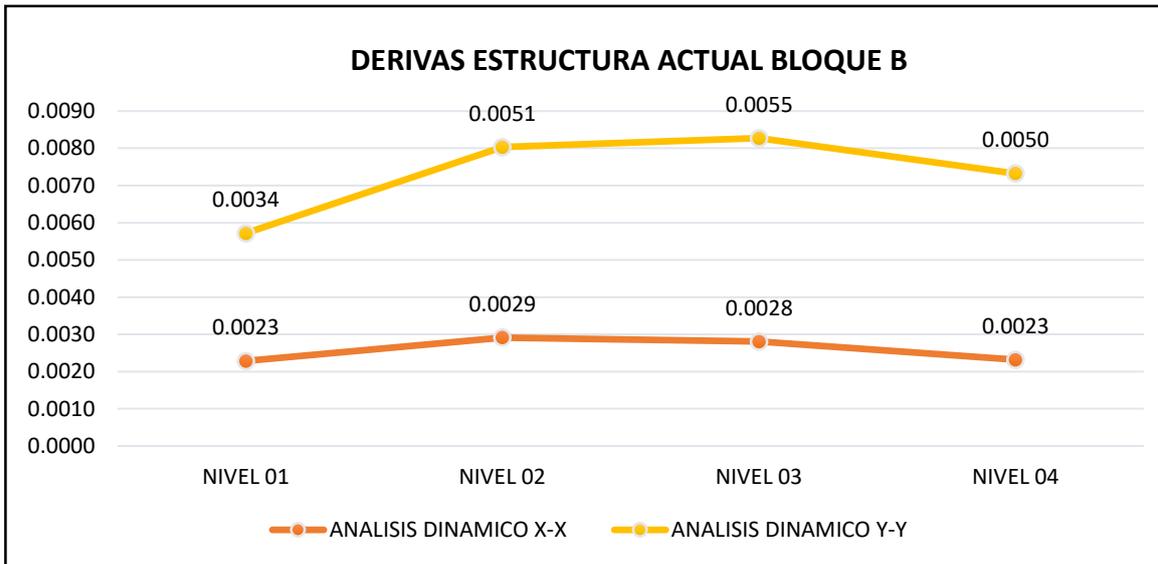
Derivas Análisis Dinámico BLOQUE “B”:

Tabla 23. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “B” Dirección X; Y.

DERIVAS BLOQUE B							
ANÁLISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.001014	2.25	0.00228	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.001295	2.25	0.00291	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.001247	2.25	0.00281	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.00103	2.25	0.00232	0.005	CUMPLE
ANÁLISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.001526	2.25	0.0034	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.002275	2.25	0.0051	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.00243	2.25	0.0054	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.002226	2.25	0.0050	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 53. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque "B" Dirección X; Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis dinámico en el eje X son:(0.00228-0.00291-0.00281-0.00232) y en eje Y son :(0.0034-0.0051-0.0054-0.0050). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen en su mayoría con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 23 y Figura 53.

✚ Cortante basal BLOQUE "B":

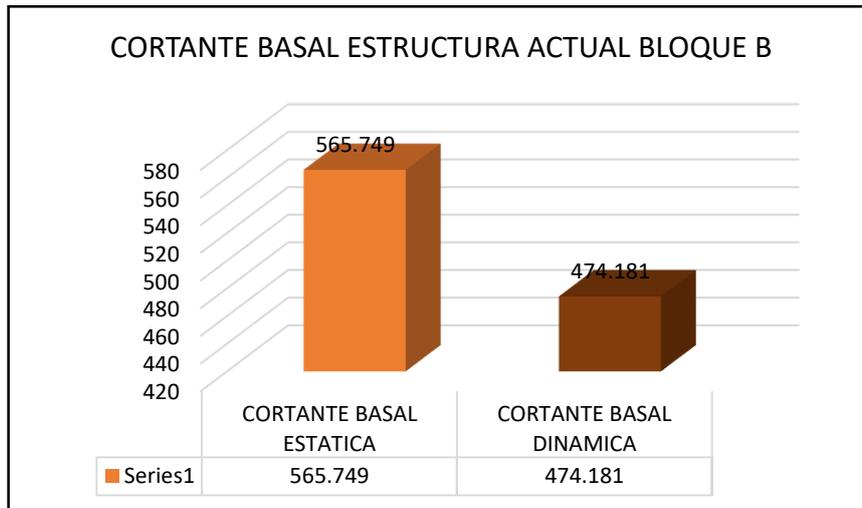
Considera la fuerza cortante total que actúa sobre la "Base Estructural" correspondientes a la dirección especificada.

Tabla 24. Cortante Basal Bloque "B" Eje X-X; Y-Y

CORTANTE BASAL BLOQUE B						
TIPO	NIVEL EVALUADO	VX (-)	Vy (+)	S.Din/S.est. VX (%)	S.Din/S.est. VY (%)	NORMA E 030
		Tonf	Tonf			
CORTANTE BASAL ESTATICA	BASE	-565.749	565.749	83.81%		CUMPLE
CORTANTE BASAL DINAMICA	BASE	-474.181	474.181		83.81%	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 54. Cortante Basal Bloque "B" Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación La cortante basal de un análisis estático para ambos ejes en el Bloque "A" es **565.749 Tonf.**; y de un análisis dinámico para ambos ejes es **474.181 Tonf.**, el porcentaje del sismo dinámico con respecto al estático para ambos casos es **83.81%**. según lo establece la Norma E 030 para estructuras regulares debe ser mayor o igual al 80%, entonces cumple con el parámetro mínimo establecido, según el detalle de la Tabla 24 y Figura 54.

Tabla 25. Resistencia a la compresión de los testigos de diamantina Bloque "B"

B L O Q U E "B"	N°	TIPO DE ELEMENTO	F'C	RESISTENCIA PROMEDIO F'C	PORCENTAJE REFERENTE A C° DE DISEÑO F'C=210 Kg/cm2	PROMEDIO PORCENTUAL DE LOS NUCLEOS	SEGUN LA NORMA E060
	4	COLUMNA	191.81 Kg/cm2	207.63 Kg/cm2	91%	99%	CUMPLE
	5	COLUMNA	255.55 Kg/cm2		122%		
	6	VIGA LOSA	175.54 Kg/cm2		84%		

Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: El promedio de nuestras 03 muestras tomadas en campo es $F'c=107.63.90 \text{ Kg/cm}^2$ y en porcentaje con respecto al concreto de diseño es 77%. Según la Norma E 060, si es mayor o igual al 85% se considera estructuralmente adecuada, según el detalle de la Tabla 25.

BLOQUE "C" (EVALUACION DE ESTRUCTURA ACTUAL):

A continuación, presentamos el diseño estructural que ejecutamos en el programa en planta y elevación del Bloque "C".

Figura 55. Diseño estructural en planta y elevación sin reforzamiento Bloque "C".



Fuente. Elaboración Propia.

✚ Espectro de Pseudo Aceleraciones para BLOQUE “C”

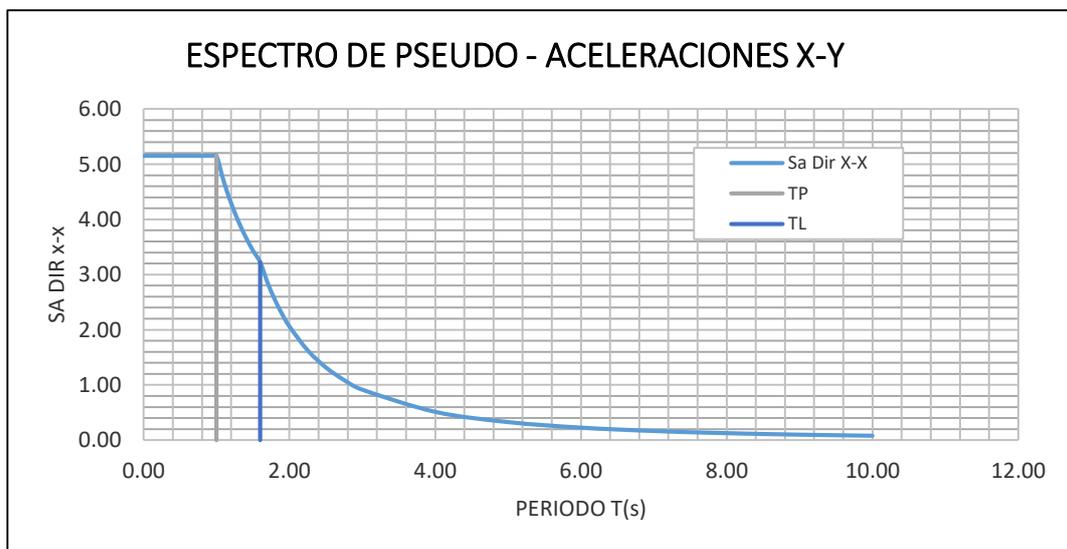
Espectro de Pseudo Aceleración BLOQUE “C” eje X-X Y eje Y-Y:

Tabla 26. Espectro de Pseudo Aceleración Bloque “C” Eje X-X; Y-Y

C	Periodo	Sa Dirección X-Y	C	Periodo	Sa Dirección X-Y
2.50	0.00	5.15	2.50	0.90	5.15
2.50	0.02	5.15	2.50	0.95	5.15
2.50	0.04	5.15	2.50	1.00	5.15
2.50	0.06	5.15	2.27	1.10	4.68
2.50	0.08	5.15	2.08	1.20	4.29
2.50	0.10	5.15	1.92	1.30	3.96
2.50	0.12	5.15	1.79	1.40	3.68
2.50	0.14	5.15	1.67	1.50	3.43
2.50	0.16	5.15	1.56	1.60	3.22
2.50	0.18	5.15	1.38	1.70	2.85
2.50	0.20	5.15	1.23	1.80	2.54
2.50	0.25	5.15	1.11	1.90	2.28
2.50	0.30	5.15	1.00	2.00	2.06
2.50	0.35	5.15	0.79	2.25	1.63
2.50	0.40	5.15	0.64	2.50	1.32
2.50	0.45	5.15	0.53	2.75	1.09
2.50	0.50	5.15	0.44	3.00	0.92
2.50	0.55	5.15	0.25	4.00	0.52
2.50	0.60	5.15	0.16	5.00	0.33
2.50	0.65	5.15	0.11	6.00	0.23
2.50	0.70	5.15	0.08	7.00	0.17
2.50	0.75	5.15	0.06	8.00	0.13
2.50	0.80	5.15	0.05	9.00	0.10
2.50	0.85	5.15	0.04	10.00	0.08

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 56. Cortante Espectro de Pseudo Aceleración Bloque “C” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. La Pseudo aceleración para ambos ejes se obtuvo con los datos mencionados anteriormente en la tabla de parámetros sísmicos según lo indica la Norma E030, lo cual servirá para el respectivo análisis dinámico hallado con el Programa detallado en la tabla 26 y figura 56.

Desplazamientos Análisis Estático BLOQUE “C”:

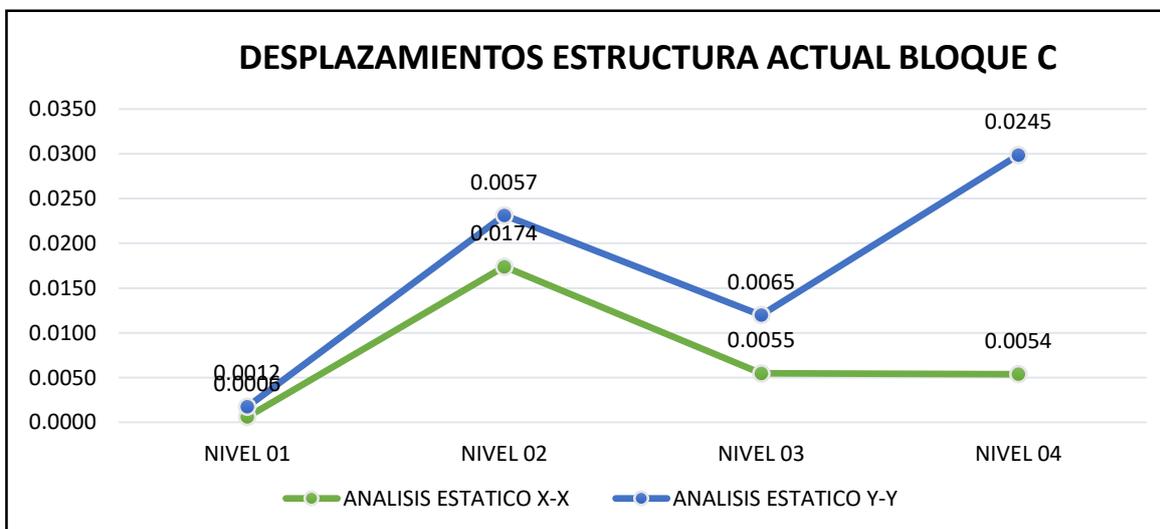
Se realizó el modelado en el programa obteniendo los desplazamientos de Análisis Estático por el centro de masa del Bloque “C”.

Tabla 27. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE C							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000234	2.55	0.0006	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.006820	2.55	0.0174	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.002142	2.55	0.0055	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.002110	2.55	0.0054	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000451	2.55	0.0012	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.002249	2.55	0.0057	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.002552	2.55	0.0065	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.009594	2.55	0.0245	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 57. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. Como podemos observar en la Tabla anterior en los ejes X – Y de un análisis estático, no cumplen con los límites para la distorsión del entrepiso en albañilería ya que son mayores a 0.005 según lo establece la Norma E 030.

Desplazamientos Análisis Dinámico BLOQUE “C”:

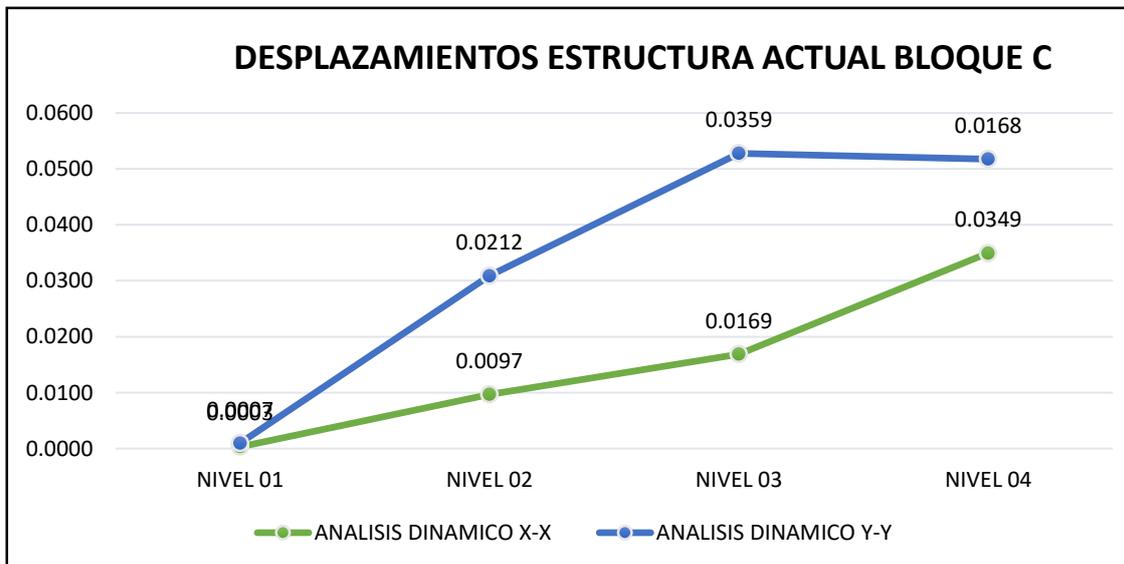
Se realizó el modelado en el programa obteniendo los desplazamientos de Análisis Dinámico por el centro de masa del Bloque “C”.

Tabla 28. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE C							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000123	2.55	0.0003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.003800	2.55	0.0097	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.006620	2.55	0.0169	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.013700	2.55	0.0349	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000261	2.55	0.0007	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.008320	2.55	0.0212	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.014080	2.55	0.0359	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.006601	2.55	0.0168	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 58. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. En nuestra edificación tenemos como resultado de desplazamientos máximos y mínimos:

$$DX_{\text{máximo}} = 0.0349 \text{ m} = 3.49 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{máximo}} = 0.0245 \text{ m} = 2.45 \text{ cm.}$$

$$DX_{\text{mínimo}} = 0.0006 \text{ m} = 0.10 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{mínimo}} = 0.0007 \text{ m} = 0.08 \text{ cm.}$$

De los cuales nuestros desplazamientos máximos no cumplen con los límites para la distorsión del entrepiso en albañilería ya que son mayores a 0.005 m según lo establece la Norma E 030 para un análisis estático y dinámico. por lo que se no se considera una estructura adecuada y necesitaría de reforzamiento estructural.

Derivas Análisis Estático BLOQUE "C":

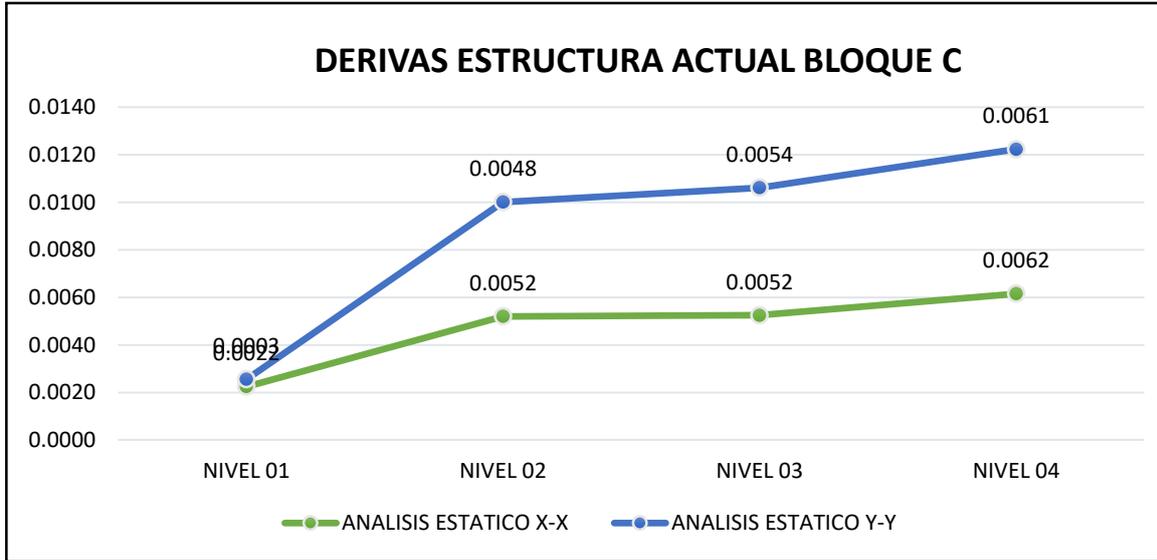
Se realizo el modelado obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 29. Derivas (Análisis Estático) Bloque "C" Dirección X; Y

DERIVAS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE C							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.00088	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.002040	2.55	0.0052	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.002057	2.55	0.0052	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.002413	2.55	0.0062	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000121	2.55	0.0003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.001885	2.55	0.0048	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.002105	2.55	0.0054	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.002384	2.55	0.0061	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 59. Derivas (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis estático en el eje X son:(0.0002-0.0052-0.0052-0.0062) y en eje Y son :(0.0003-0.0048-0.0054-0.0061). Según lo establece la Norma E 030 estos resultados no cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son mayores 0.005, según lo detalla la Tabla 29 y Figura 59.

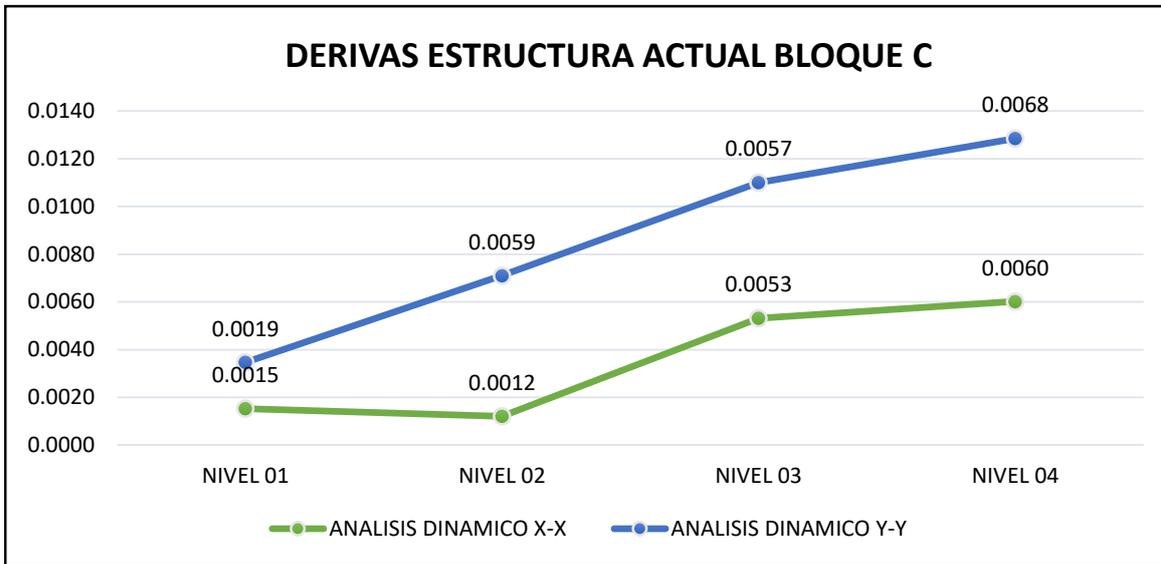
Derivas Análisis Dinámico BLOQUE “C”:

Tabla 30. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “C” Dirección X; Y

DERIVAS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE C							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000600	2.55	0.0015	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000473	2.55	0.0012	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.002085	2.55	0.0053	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.002359	2.55	0.0060	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000760	2.55	0.0019	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.002312	2.55	0.0059	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.002229	2.55	0.0057	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.002681	2.55	0.0068	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 60. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X;



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis dinámico en el eje X son:(0.0015-0.0012-0.0053-0.0060) y en eje Y son :(0.0019-0.0059-0.0057-0.0068). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados no cumplen en su mayoría con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son mayores a 0.005, según el detalle de la Tabla 30 y Figura 60.

Cortante basal BLOQUE “C”:

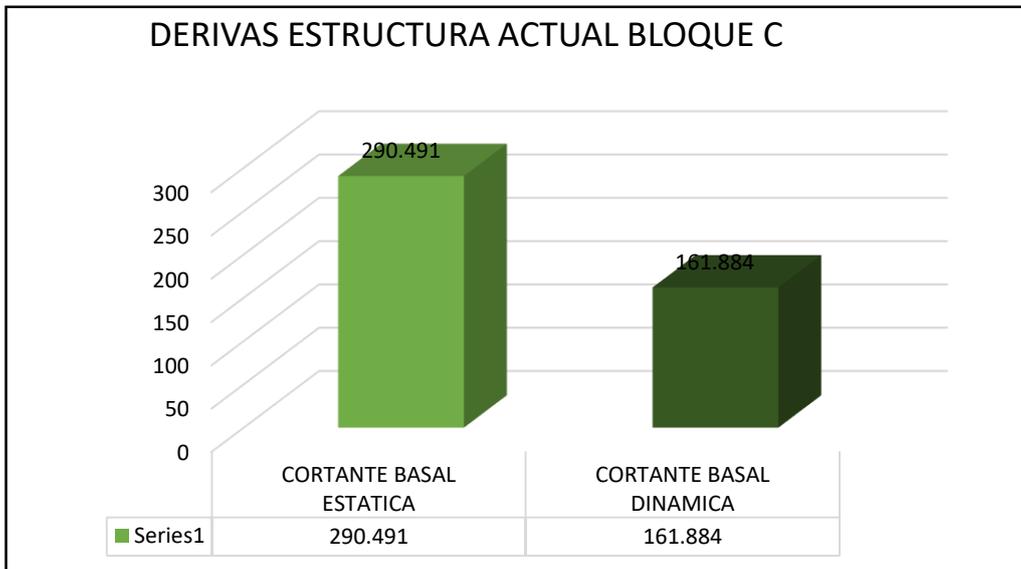
Considera la fuerza cortante total que actúa sobre la base estructural correspondientes a la dirección especificada.

Tabla 31. Cortante Basal Bloque C” Eje X-X; Y-Y

CORTANTE BASAL BLOQUE C						
TIPO	NIVEL EVALUADO	VX (-)	Vy (+)	S.Din/S.est. VX(%)	S.Din/S.est. VY(%)	NORMA E 030
		Tonf	Tonf			
CORTANTE BASAL ESTATICA	BASE	-290.491	290.491	55.73%		NO CUMPLE
CORTANTE BASAL DINAMICA	BASE	-161.884	161.884		55.73%	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 61. Cortante Basal Bloque C” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación La cortante basal de un análisis estático para ambos ejes en el Bloque “A” es **290.491 Tonf.**; y de un análisis dinámico para ambos ejes es **161.884 Tonf.**, el porcentaje del sismo dinámico con respecto al estático para ambos casos es **55.73%**. según lo establece la Norma E 030 para estructuras regulares debe ser mayor o igual al 80%, entonces no cumple con el parámetro mínimo establecido, según el detalle de la Tabla 17 y Figura 61.

Tabla 32. Resistencia a la compresión de los testigos de diamantina Bloque “C”

B L O Q U E “C”	N°	TIPO DE ELEMENTO	F’C	RESISTENCIA PROMEDIO F’C	PORCENTAJE C° DE DISEÑO F’C=210 Kg/cm2	PROMEDIO PORCENTUAL DE LOS NUCLEOS	SEGUN LA NORMA E060
	7	COLUMNA	158.83 Kg/cm2	187.16 Kg/cm2	76%	89%	CUMPLE
	8	COLUMNA	227.95 Kg/cm2		109%		
	9	VIGA LOSA	174.71 Kg/cm2		83%		

Fuente. Elaboración Propia.

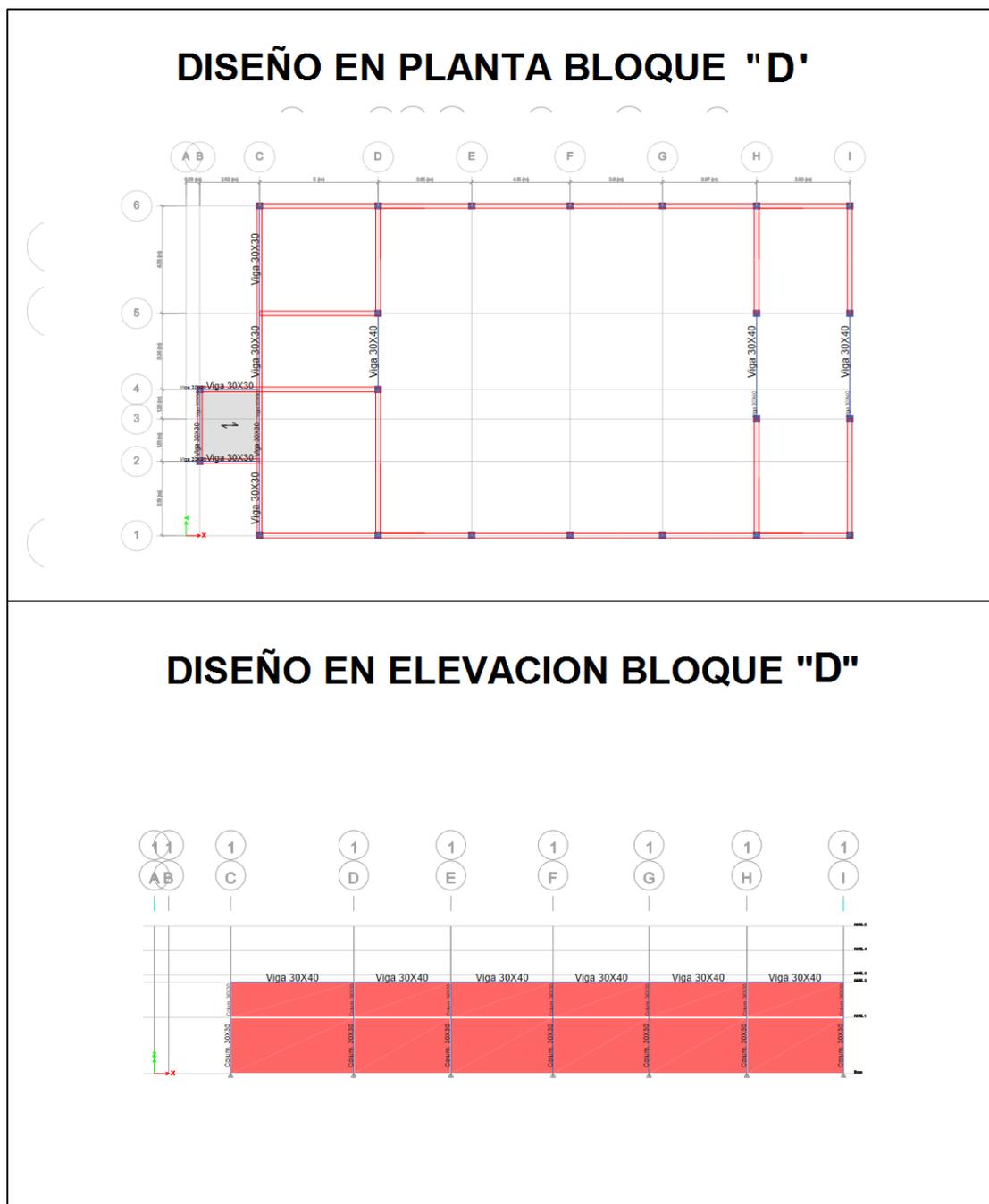
Interpretación: El promedio de nuestras 03 muestras tomadas en campo es F’c=187.16 Kg/cm2 y en porcentaje con respecto al concreto de diseño es 89%.

Según la Norma E 060, si es mayor o igual al 85% se considera estructuralmente adecuada, según el detalle de la Tabla 32.

BLOQUE "D" (EVALUACION DE ESTRUCTURA ACTUAL):

A continuación, presentamos el diseño estructural que ejecutamos en el programa en planta y elevación del Bloque "D".

Figura 62. Diseño estructural en planta y elevación sin reforzamiento Bloque "D".



Fuente. Elaboración Propia.

✚ Espectro de Pseudo Aceleraciones para BLOQUE “D”

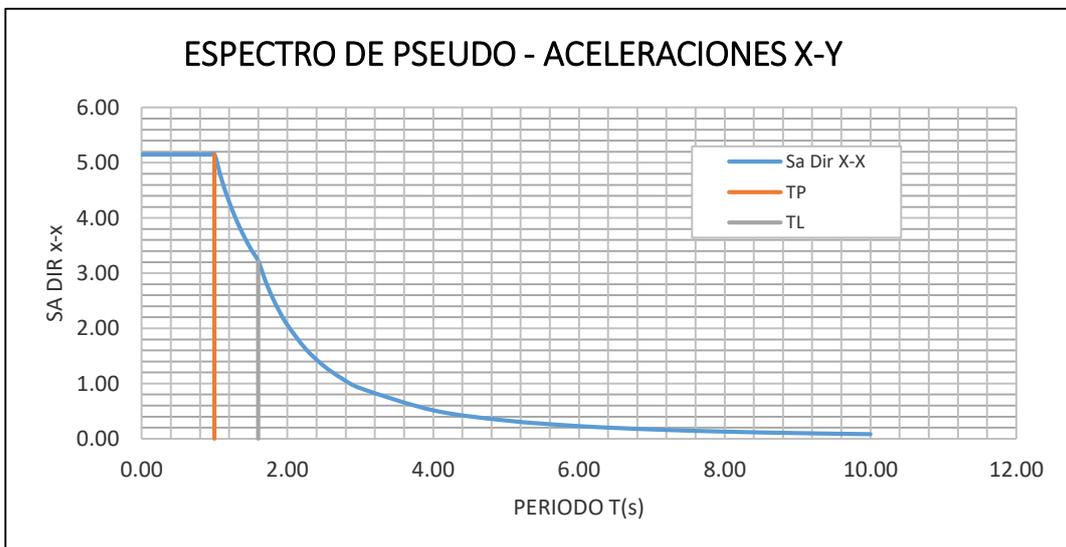
Espectro de Pseudo Aceleración eje X-X Y eje Y-Y:

Tabla 33. Espectro de Pseudo Aceleración Bloque “D” Eje X-X; Y-Y

C	Periodo	Sa Dirección X-Y	C	Periodo	Sa Dirección X-Y
2.50	0.00	5.15	2.50	0.90	5.15
2.50	0.02	5.15	2.50	0.95	5.15
2.50	0.04	5.15	2.50	1.00	5.15
2.50	0.06	5.15	2.27	1.10	4.68
2.50	0.08	5.15	2.08	1.20	4.29
2.50	0.10	5.15	1.92	1.30	3.96
2.50	0.12	5.15	1.79	1.40	3.68
2.50	0.14	5.15	1.67	1.50	3.43
2.50	0.16	5.15	1.56	1.60	3.22
2.50	0.18	5.15	1.38	1.70	2.85
2.50	0.20	5.15	1.23	1.80	2.54
2.50	0.25	5.15	1.11	1.90	2.28
2.50	0.30	5.15	1.00	2.00	2.06
2.50	0.35	5.15	0.79	2.25	1.63
2.50	0.40	5.15	0.64	2.50	1.32
2.50	0.45	5.15	0.53	2.75	1.09
2.50	0.50	5.15	0.44	3.00	0.92
2.50	0.55	5.15	0.25	4.00	0.52
2.50	0.60	5.15	0.16	5.00	0.33
2.50	0.65	5.15	0.11	6.00	0.23
2.50	0.70	5.15	0.08	7.00	0.17
2.50	0.75	5.15	0.06	8.00	0.13
2.50	0.80	5.15	0.05	9.00	0.10
2.50	0.85	5.15	0.04	10.00	0.08

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 63. Cortante Espectro de Pseudo Aceleración Bloque “D” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. La Pseudo aceleración para ambos ejes se obtuvo con los datos mencionados anteriormente en la tabla de parámetros sísmicos según lo indica la Norma E030, lo cual servirá para el respectivo análisis dinámico hallado con el Programa como se detalla en la tabla 33 y figura 63.

Desplazamientos Análisis Estático BLOQUE “D”:

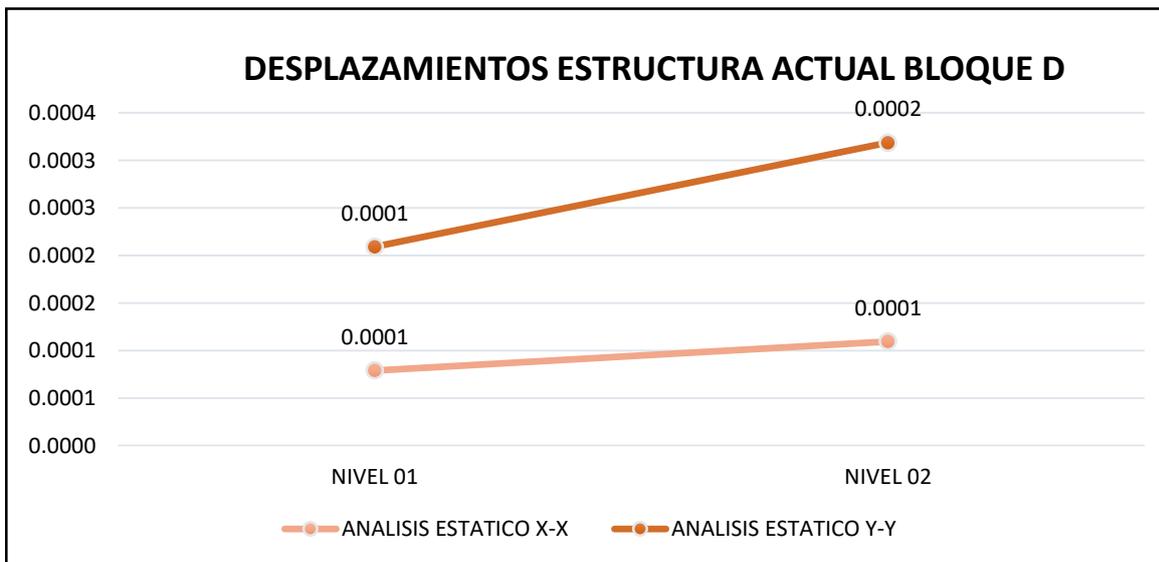
Se realizó el modelado en obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 34. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE D							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000031	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000043	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000051	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000082	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 64. Desplazamientos (Análisis Estático) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

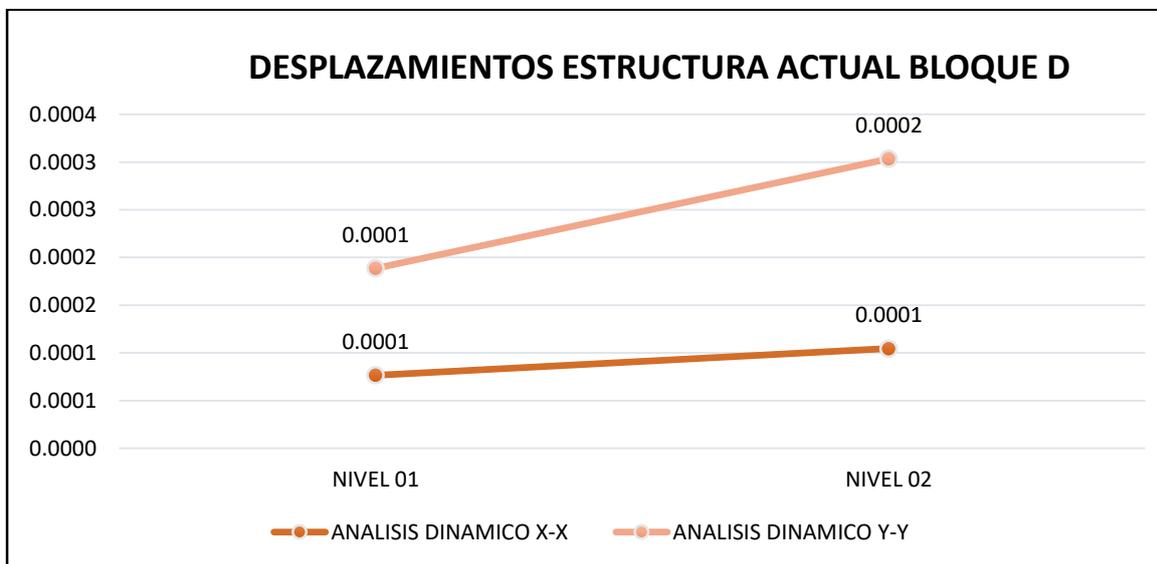
Interpretación. Como podemos observar en la Tabla 34 en los ejes X – Y de un análisis estático, Cumplen con los límites para la distorsión del entrepiso en albañilería; ya que son menor a 0.005 según lo establece la Norma E 030.

Desplazamientos Análisis Dinámico BLOQUE “D”:

Tabla 35. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE D							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000030	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000041	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000044	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000078	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE

Figura 65. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. En nuestra edificación tenemos como resultado de desplazamientos máximos y mínimos:

$$DX_{\text{máximo}} = 0.0002 \text{ m} = 0.02 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{máximo}} = 0.0002 \text{ m} = 0.02 \text{ cm.}$$

$$DX_{\text{mínimo}} = 0.0001 \text{ m} = 0.01 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{mínimo}} = 0.0001 \text{ m} = 0.01 \text{ cm.}$$

De los cuales nuestros desplazamientos máximos cumplen con los límites para la distorsión del entrepiso en albañilería ya que son menores a 0.005 m según lo establece la Norma E 030 para un análisis estático y dinámico. por lo que se consideraría una estructura adecuada.

Derivas Análisis Estático BLOQUE “D”:

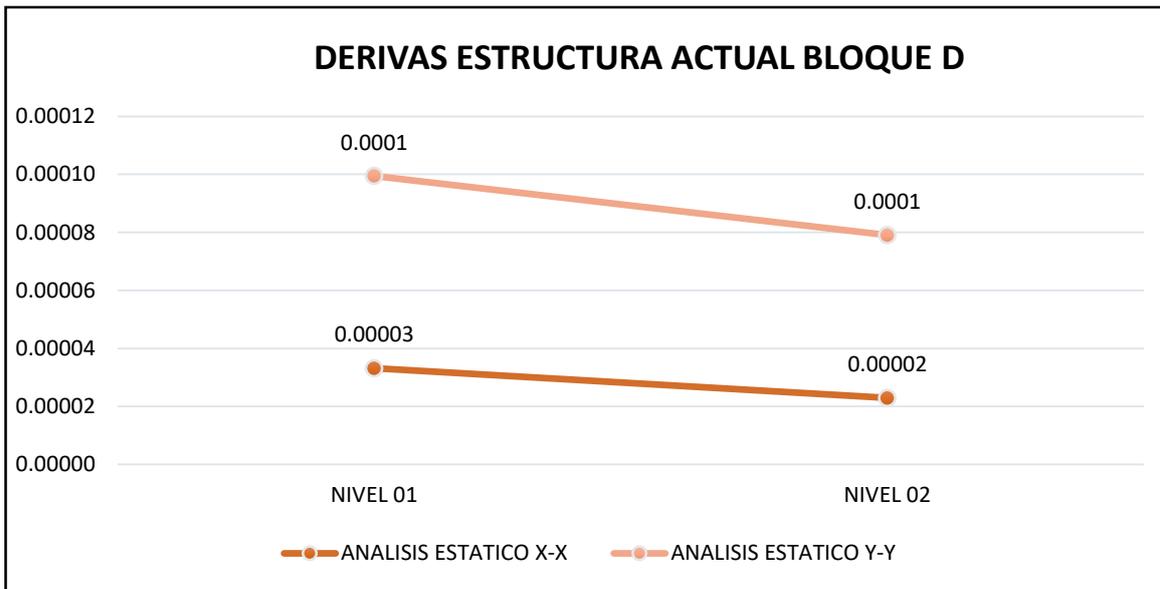
Se realizó el modelado obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 36. Derivas (Análisis Estático) Bloque “D” Dirección X; Y

DERIVAS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE D							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000013	2.55	0.00003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000009	2.55	0.00002	0.005	CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000026	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000022	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 66. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis estático en el eje X son:(0.00003-0.00002) y en eje Y son :(0.0001-0.0001). Según lo establece la Norma E 030 estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según lo detalla la Tabla 36 y Figura 66.

Derivas Análisis Dinámico BLOQUE “D”:

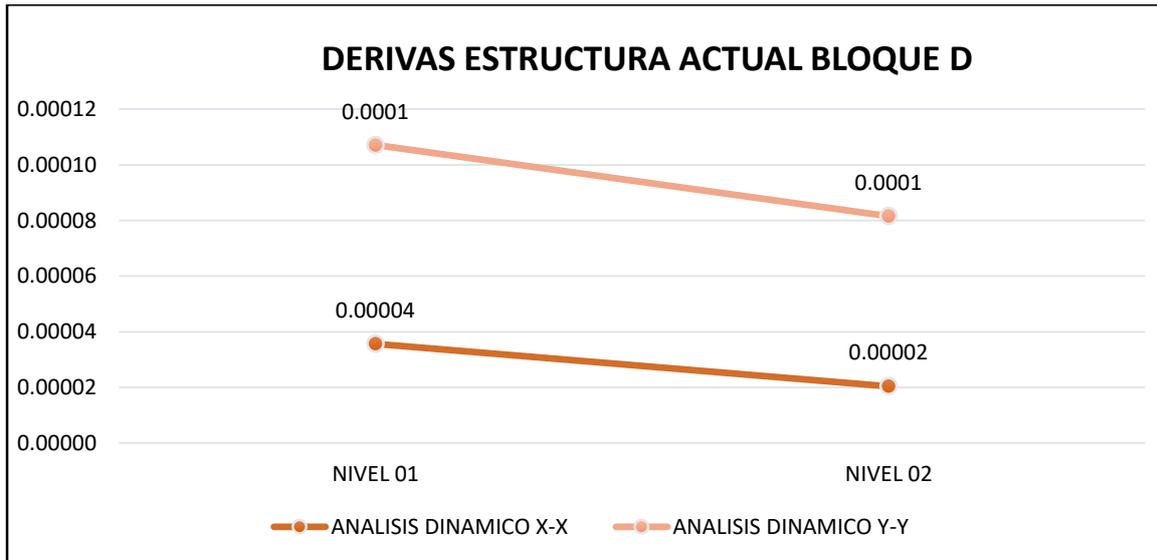
Se realizó el modelado en ambos programas obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 37. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque “D” Dirección X; Y

DERIVAS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE D							
ANÁLISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	Δ X (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000014	2.55	0.00004	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000008	2.55	0.00002	0.005	CUMPLE
ANÁLISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	Δ Y (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000028	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000024	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 67. Derivas (Análisis Dinámico) Bloque "D" Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis dinámico en el eje X son:(0.00004-0.00002) y en eje Y son :(0.0001-0.0001). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 37 y Figura 67.

Cortante basal BLOQUE “D”:

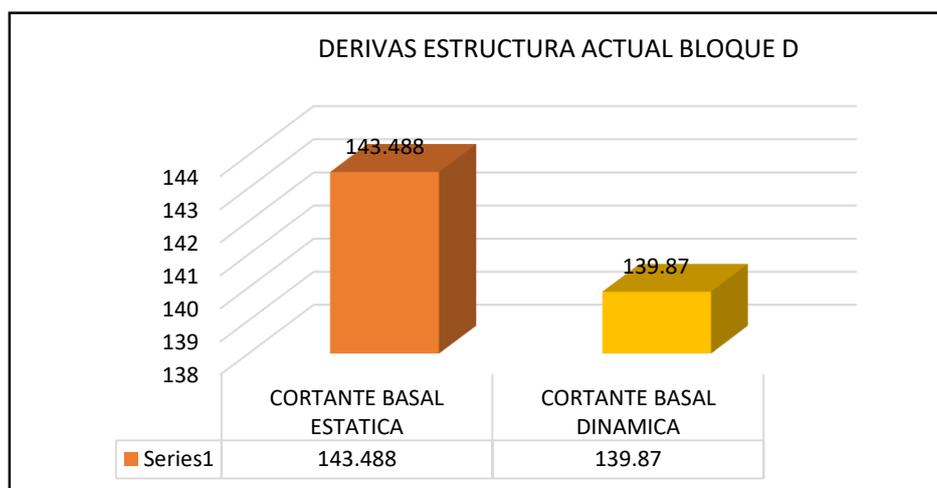
Considera la fuerza cortante total que actúa sobre la base estructural correspondientes a la dirección especificada.

Tabla 38. Cortante Basal Bloque D” Eje X-X; Y-Y

CORTANTE BASAL BLOQUE D						
TIPO	NIVEL EVALUADO	VX (-)	VY (+)	S.Din/S.est. VX (%)	S.Din/S.est. VY (%)	NORMA E 030
		Tonf	Tonf			
CORTANTE BASAL ESTATICA	BASE	-143.488	143.488	86.97%		CUMPLE
CORTANTE BASAL DINAMICA	BASE	-124.786	124.786		86.97%	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 68. Cortante Basal Bloque “D” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: La cortante basal de un análisis estático para ambos ejes en el Bloque “A” es **143.448 Tonf.**; y de un análisis dinámico para ambos ejes es **139.870 Tonf.**, el porcentaje del sismo dinámico con respecto al estático para ambos casos es **86.97%**. según lo establece la Norma E 030 para estructuras regulares debe ser mayor o igual al 80%, entonces cumple con el parámetro mínimo establecido, según el detalle de la Tabla 38 y Figura 68.

Tabla 39. Resistencia a la compresión de los testigos de diamantina Bloque "D"

B L O Q U E "D"	N°	TIPO DE ELEMENTO	F'C	RESISTENCIA PROMEDIO F'C	PORCENTAJE C° DE DISEÑO F'C=210 Kg/cm2	PROMEDIO PORCENTUAL DE LOS NUCLEOS	SEGUN LA NORMA E060
	10	COLUMNA	186.82 Kg/cm2	171.32 Kg/cm2	89%	82%	NO CUMPLE
	11	COLUMNA	157.93 Kg/cm2		75%		
	12	VIGA LOSA	169.61 Kg/cm2		81%		

Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: El promedio de nuestras 03 muestras tomadas en campo es $F'c=171.32 \text{ Kg/cm}^2$ y en porcentaje con respecto al concreto de diseño es 82%. Según Norma E 060, si es menor o igual al 85% no se considera estructuralmente adecuada, según el detalle de la Tabla 39.

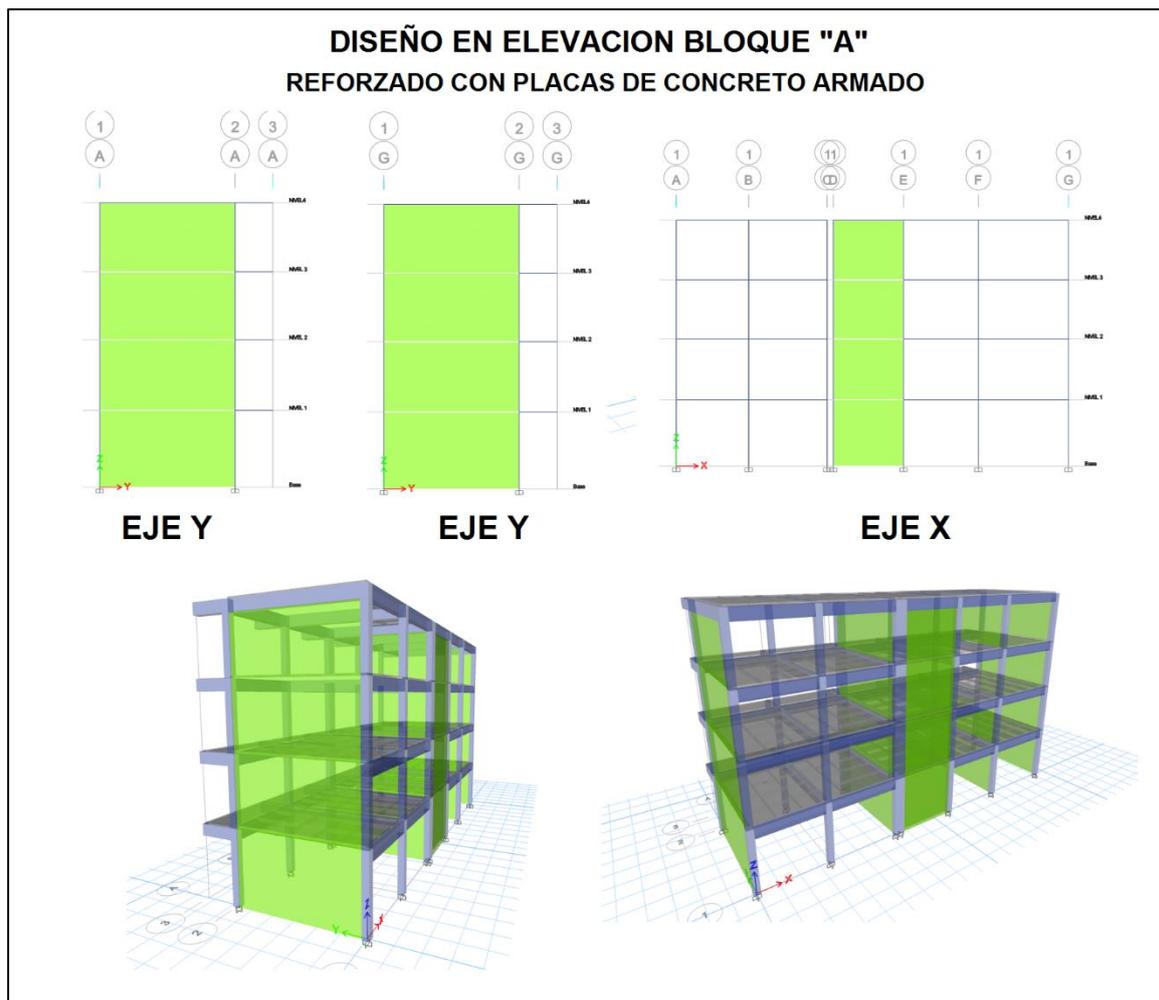
**PROPUESTAS DE
REFORZAMIENTO
ESTRUCTURAL
BLOQUES**

“A”, “C” y “D”

1.1 BLOQUE "A" (EVALUACION REFORZADO CON PLACAS DE CONCRETO ARMADO):

La estructura del Bloque "A" no cumplió con los parámetros mínimos establecidos tanto en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente, así como en la norma E.060 de Concreto armado. Por tal motivo se procedió a realizar el reforzamiento con placas de Concreto Armado con un $F'C=210 \text{ Kg/cm}^2$, 20 cm de espesor en toda la altura de la Edificación, tomando en consideración el espesor de muros, columnas, vigas, posteriormente colocamos las placas de concreto armado tomando en cuenta la edificación simétrica, de manera que tampoco bloquee ingresos, salidas y ventilación de los distintos ambientes. En la evaluación que realizamos en cuanto a desplazamientos y cortante determinamos que el reforzamiento debe darse.

Figura 69. Diseño estructural en elevación reforzado con placas de concreto armado Bloque "A".

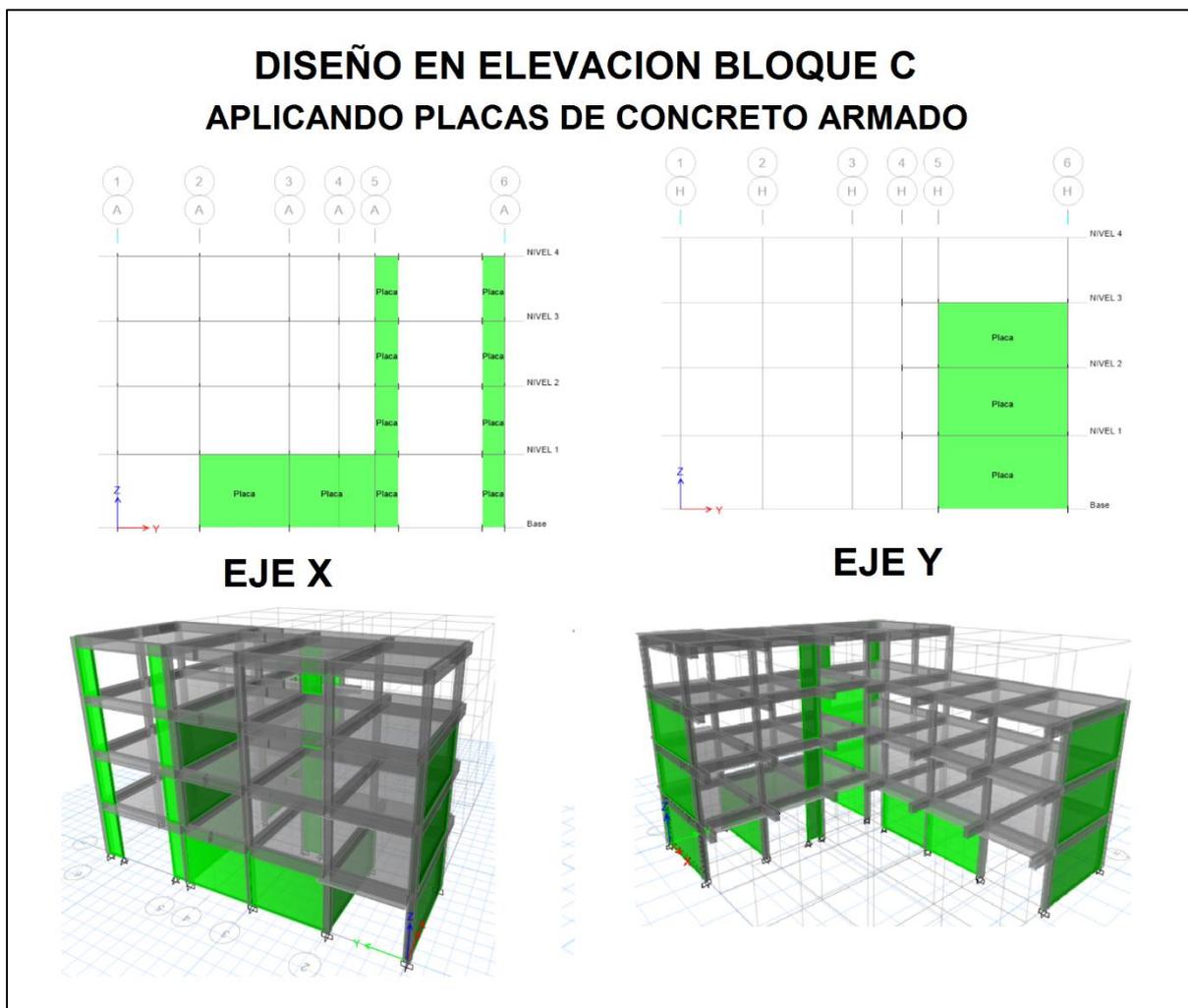


Fuente. Elaboración Propia.

2.1. BLOQUE “C” (EVALUACION REFORZADO CON PLACAS DE CONCRETO ARMADO):

La estructura del Bloque “C” no cumplió con los parámetros mínimos establecidos tanto en la Norma E 030 Diseño Sismorresistente, así como en la norma E060 de Concreto armado. Por tal motivo se procedió a realizar el reforzamiento con placas de Concreto Armado con un $F'C=210 \text{ Kg/cm}^2$, 20 cm de espesor en distintas alturas de la Edificación, tomando en consideración el espesor de muros, columnas, vigas, posteriormente colocamos las placas de concreto armado tomando en cuenta la edificación simétrica, de manera que tampoco bloquee ingresos, salidas y ventilación de los distintos ambientes. En la evaluación que realizamos en cuanto a desplazamientos y cortante determinamos que el reforzamiento debe darse.

Figura 70. Diseño estructural en elevación reforzado con placas de concreto armado Bloque “C”.

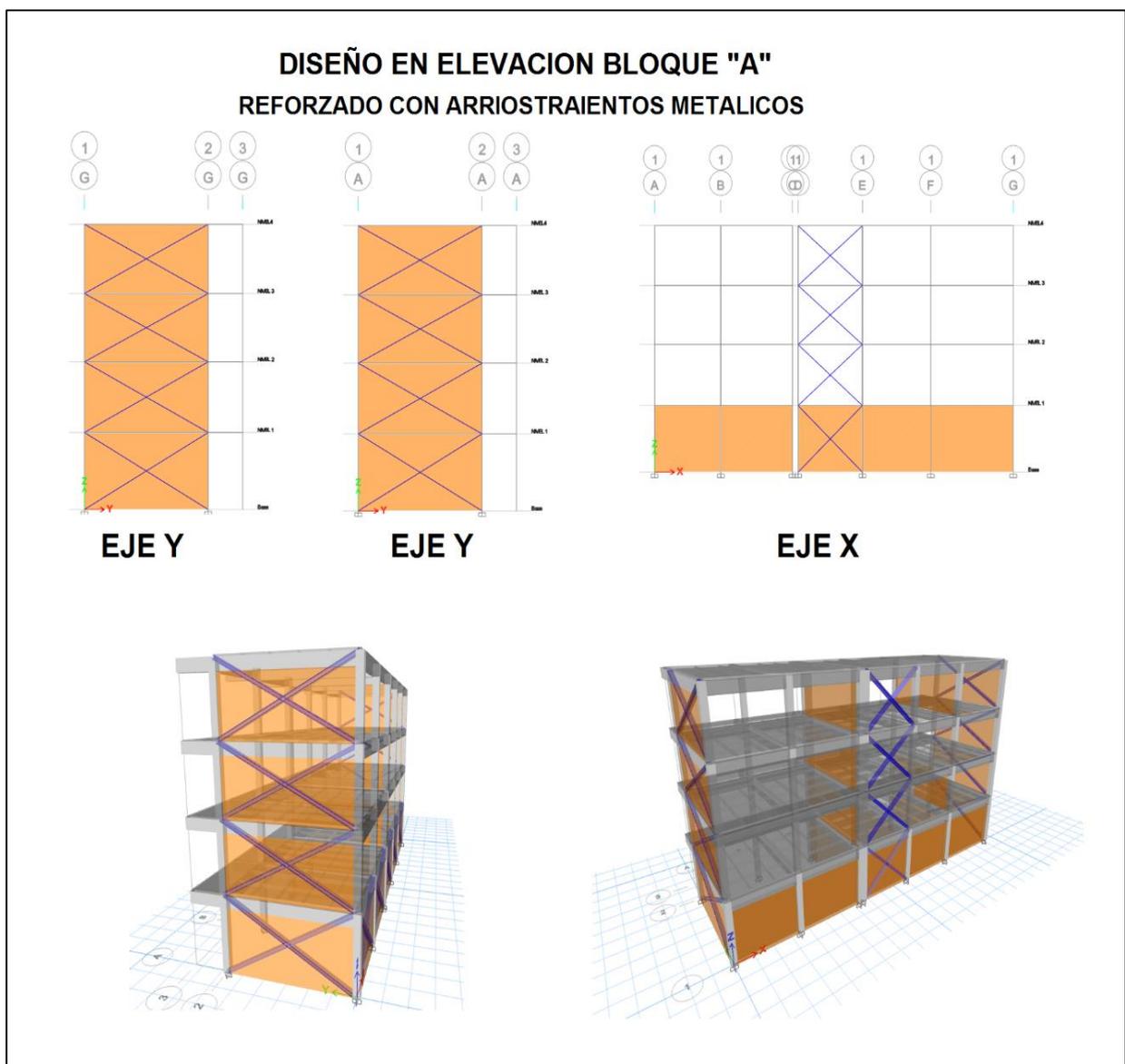


Fuente. Elaboración Propia.

1.2. BLOQUE "A" (EVALUACION REFORZADO CON ARRIOSTRAMIENTOS METALICOS):

Para la evaluación del bloque A reforzado con arriostramientos metálicos, se hicieron procedimientos previos. Para empezar, elegimos el tipo, escogimos: Tipo (Cruz o San Andrés), debido que este tipo de arriostramiento aporta rigidez a nuestra estructura.

Figura 71. Diseño estructural en elevación reforzado con arriostramientos metálicos Bloque "A".



Fuente. Elaboración Propia.

2.2. BLOQUE “C” (EVALUACION REFORZADO CON ARRIOSTRAMIENTOS METALICOS):

Para la evaluación del Bloque C reforzado con arriostramientos metálicos, se hicieron procedimientos previos. Para empezar, elegimos el tipo, escogimos: Tipo (Cruz o San Andrés), debido que este tipo de arriostramiento aporta rigidez a nuestra estructura.

Figura 72. Diseño estructural en elevación reforzado con arriostramientos metálicos Bloque “C”.



Fuente. Elaboración Propia.

Posteriormente hicimos una búsqueda de sus características, así como se muestra en el siguiente cuadro:

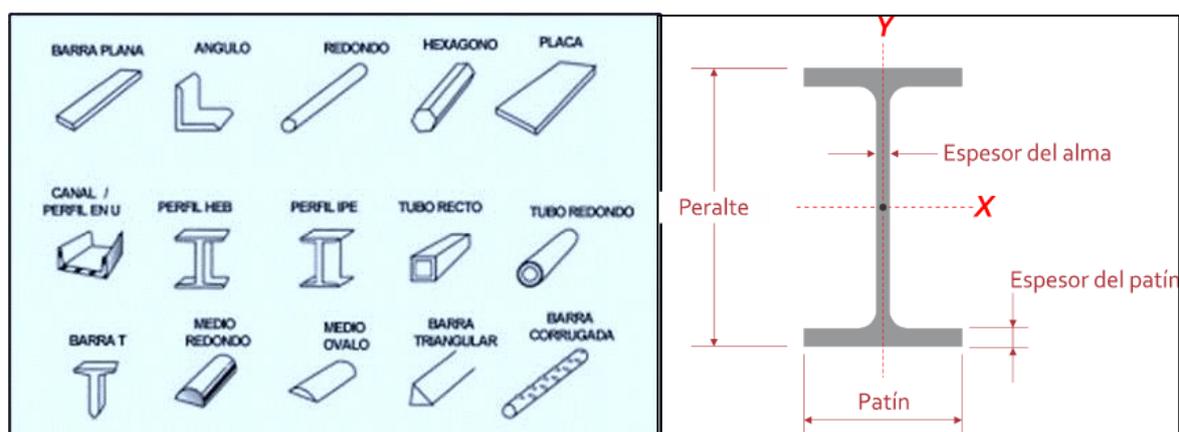
Tabla 40. Propiedades del Acero A-36

ACERO A - 36	
Fy =	2536 kg/cm ²
Fu =	4080 kg/cm ²
FY _e =	2536+(2536*50%) = 3804 kg/cm ²
FU _e =	5026.95 kg/cm ²
Secciones compactas	P.e.: 7860 kg/m ³
Límite de fluencia mínima:	250 MPa
Límite de rotura mínima:	400 MPa
PROPIEDADES FÍSICAS DEL ACERO A-36	
Densidad del acero A-36	7.85 g/cm ³ (0.284 lb/in ³)
Módulo de elasticidad	200 GPa (29×10 ³ ksi) = 20.39×10 ⁶ T/m ²
Módulo de corte	79.3 GPa (11.5×10 ³ ksi)

Fuente. Elaboración Propia.

El perfil metálico de los Arriostramientos que se eligió fue de tipo (vigas IPR) para nuestro reforzamiento.

Figura 73. Tipos de Perfiles Metálicos -Tipo que Utilizaremos



Fuente. Elaboración Propia.

Posteriormente se indagó sobre secciones de perfiles metálicos más comerciales, entonces se escogió las dimensiones se parezcan más a las estructuras de los bloques que reforzaremos. Se consideró el siguiente perfil metálico.

Tabla 41. *Propiedades de perfil estructural Elegido*

PROPIEDADES DE PERFIL ESTRUCTURAL				
Long. Exterior (plg.)	Long. del Alma (plg.)	Área (cm ²)	Inercia (cm ⁴)	Peso (Kg)
8	6 1/2	45.75	3440	35.72

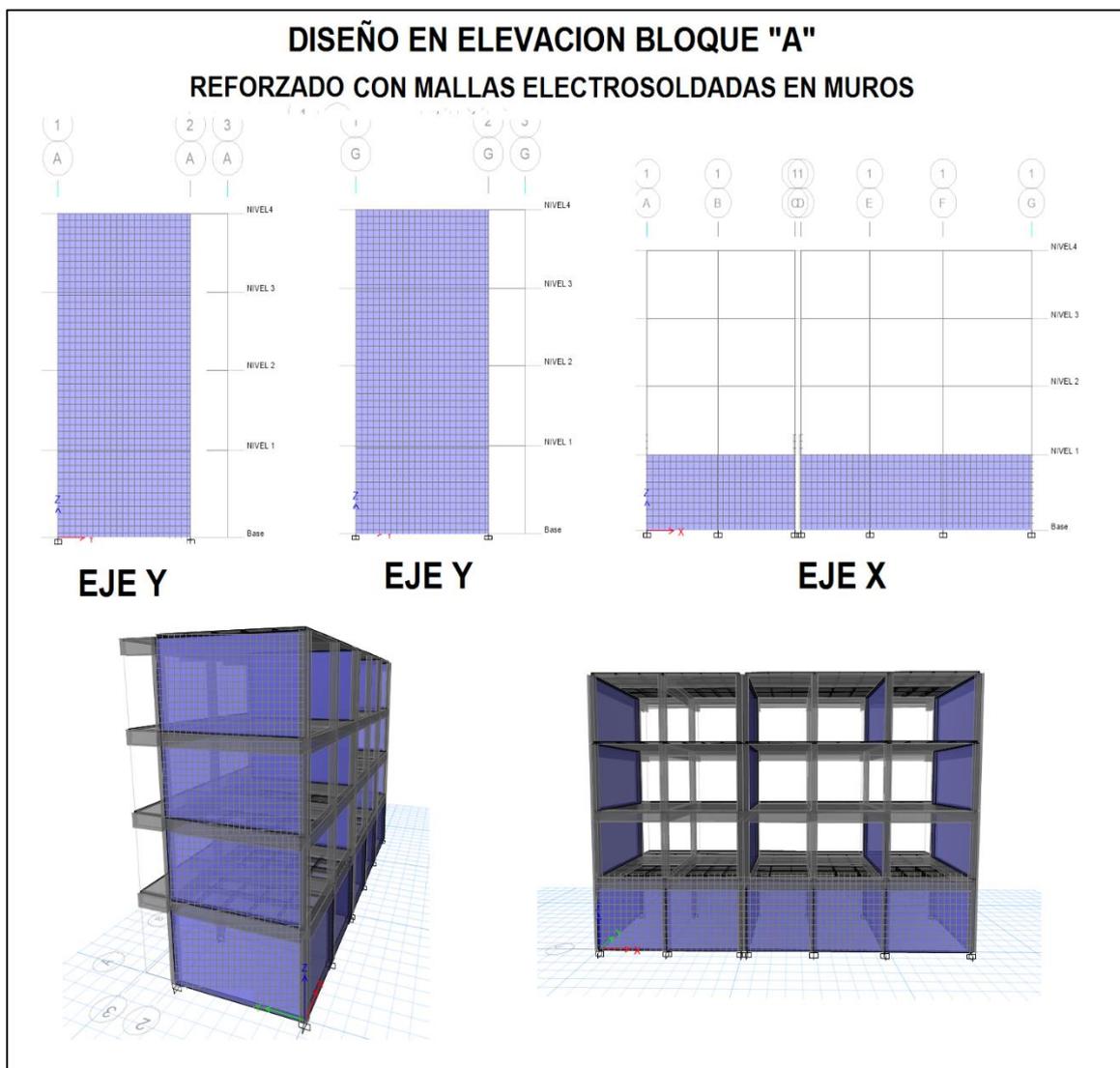
Fuente. *Elaboración Propia.*

Posterior de haber realizado previos cálculos, se dio las propiedades del acero “A-36” en nuestro programa, así como también dimensiones de los brazos metálicos previamente calculados para cada eje. Después de ello se colocaron las arriostramientos en los ejes ya determinados. Como último paso, se corrimos el modelo para su posterior evaluación.

1.3. BLOQUE "A" (EVALUACION REFORZADO CON MALLAS ELECTROSOLDADAS EN MUROS):

Para la evaluación del bloque A reforzado con mallas electrosoldadas en muros, se hicieron procedimientos previos. Para empezar, elegimos el tipo de acero, el numero 6 es el que se utiliza para realizar este tipo de enmallado en muros de albañilería. Se realizó el modelado con refuerzo con mallas electrosoldadas en muros el eje X: (1-D hasta E) y En Y: (A-1 hasta 2); (G-1 hasta 2) obteniendo como resultado lo siguiente:

Figura 74. Diseño estructural en elevación reforzado con mallas electrosoldadas en muros Bloque "A".

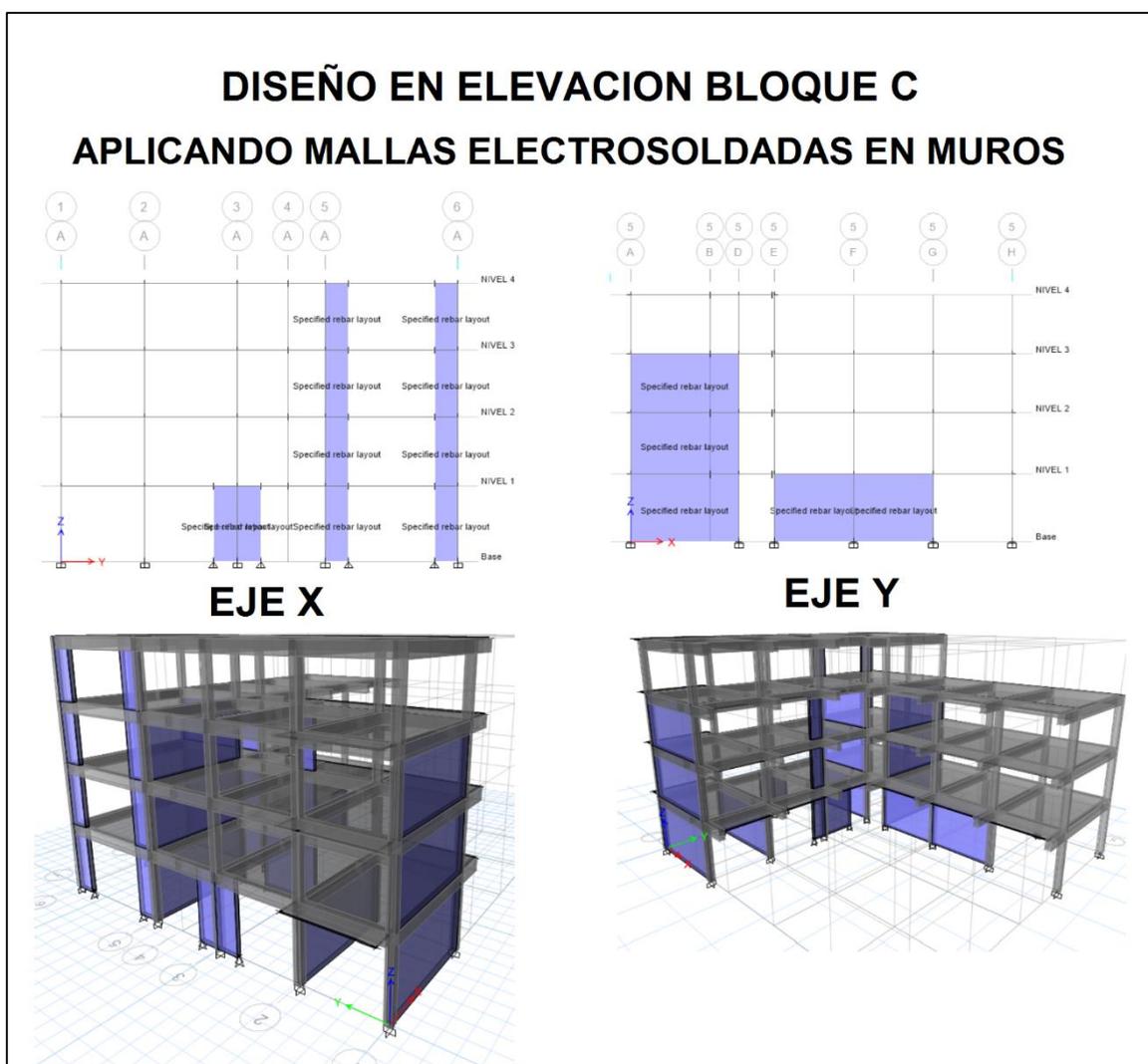


Fuente. Elaboración Propia.

2.3. BLOQUE "C" (EVALUACION REFORZADO CON MALLAS ELECTROSOLDADAS EN MUROS):

Para la evaluación del bloque C reforzado con mallas electrosoldadas en muros, se hicieron procedimientos previos. Para empezar, elegimos el tipo de acero, el numero 6 es el que se utiliza para realizar este tipo de enmallado en muros de albañilería Se realizo el modelado con refuerzo con Arriostramientos Metálicos en el eje X: (1-A hasta D-3niv.) (2-A hasta D-1niv.) (5-A hasta D-3niv.) (5-E hasta G - 1niv.) y En Y:(A-2 hasta 5 -1niv) (A-5 hasta 6-4niv) (D-2 hasta 3-4niv) (H-5 hasta 6-3niv) obteniendo como resultado lo siguiente:

Figura 75. Diseño estructural en elevación reforzado con mallas electrosoldadas en muros Bloque "C".

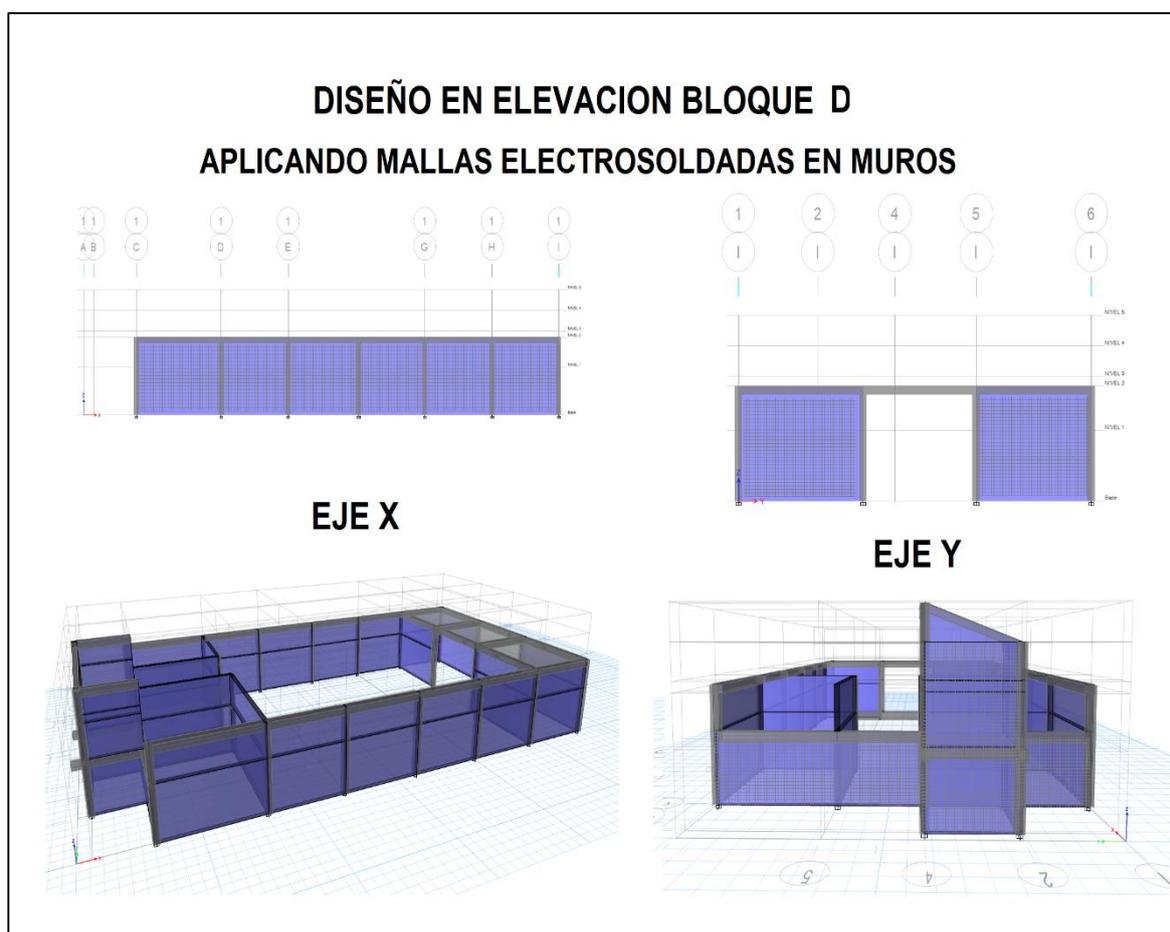


Fuente. Elaboración Propia.

3.1. BLOQUE “D” (EVALUACION APLICANDO MALLAS ELECTROSOLDADAS EN MUROS):

Para el presente bloque observamos que anteriormente cumplió con los parámetros mínimos según Desplazamiento, Derivas y Cortantes siendo el parámetro que no cumplió fue la resistencia a la compresión del concreto entonces no se considera estructuralmente adecuada según la Norma E 060, motivo por el cual se optó por el reforzado aplicando mallas electrosoldadas en muros, teniendo en cuenta que es el reforzamiento más fácil y económico de nuestras 03 propuestas se hicieron procedimientos previos. Para empezar, elegimos el tipo de acero, el numero 6 es el que se utiliza para realizar este tipo de enmallado en muros de albañilería Se realizo el modelado con refuerzo con Mallas Electrosoldadas en todo el contorno de la estructura obteniendo como resultado lo siguiente:

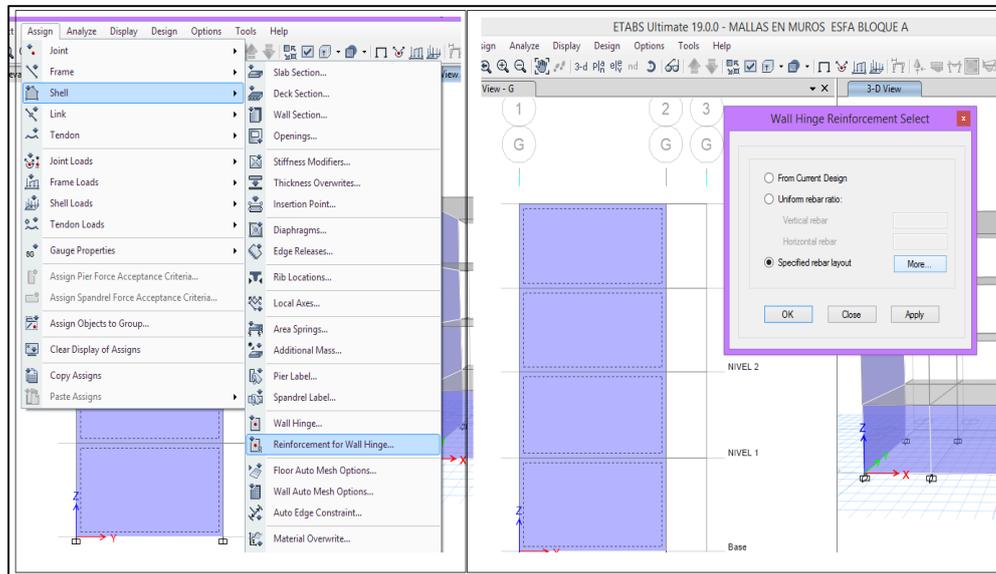
Figura 76. Diseño estructural en elevación reforzado con mallas electrosoldadas en muros Bloque “D”



Fuente. Elaboración Propia

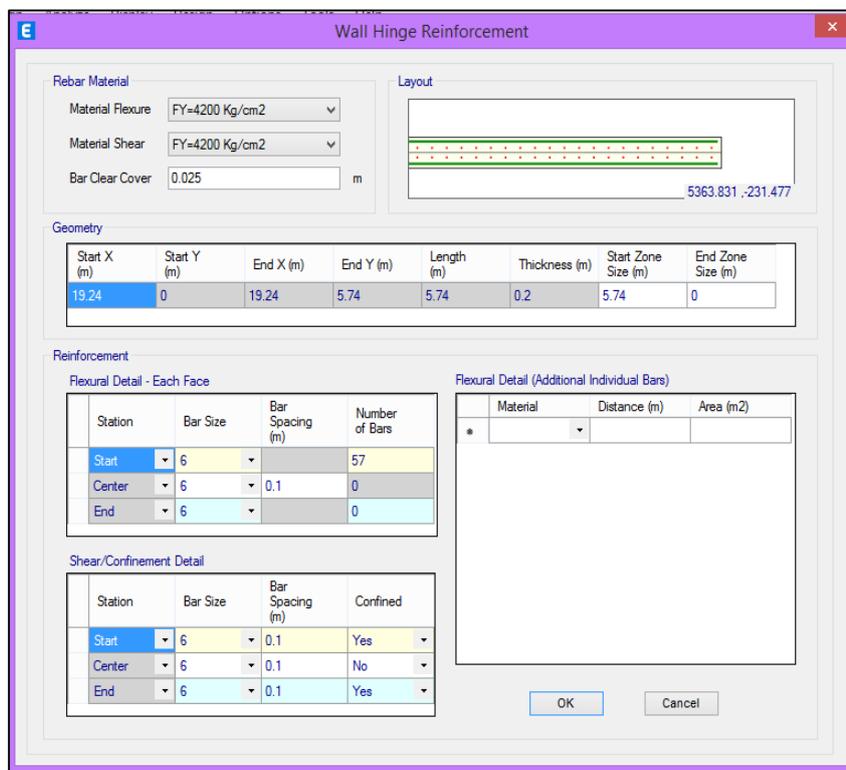
A continuación, asignamos características de las mallas electrosoldadas en muros las como: tipo de acero espaciamento, cantidad, etc. en nuestro programa como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 77. Elección de reforzamiento con mallas electrosoldadas en muros con programa



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 78. Características de mallas electrosoldadas en muros en programa.



Fuente. Elaboración Propia.

O.E. 1: Evaluar las propuestas de reforzamiento estructural para disminuir el comportamiento sísmico en relación a los desplazamientos de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022.

DESPLAZAMIENTOS BLOQUE “A”.

1.1.1. Desplazamientos Análisis Estático (Placas de concreto armado) BLOQUE “A”:

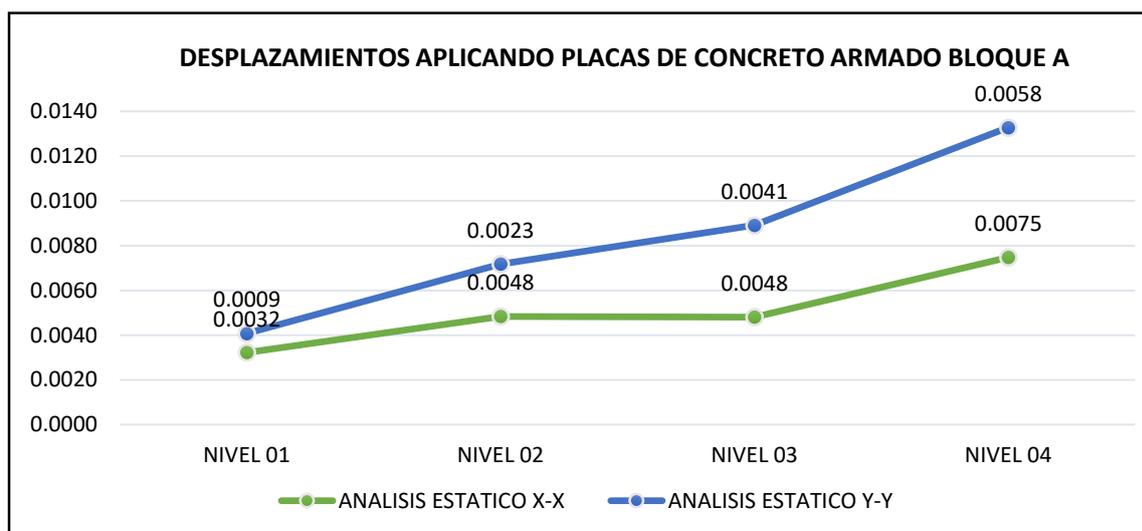
Se realizó el modelado con refuerzo de Placas De concreto Armado en el eje X: (1-D hasta E) y En Y:(A-1 hasta 2) ;(G-1 hasta 2) obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 42. Desplazamientos reforzados con placas de concreto armado (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.

DESPLAZAMIENTOS APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE A							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.001433	2.25	0.0032	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.002150	2.25	0.0048	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.002138	2.25	0.0048	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.003324	2.25	0.0075	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000379	2.25	0.0009	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.001041	2.25	0.0023	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001824	2.25	0.0041	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.002577	2.25	0.0058	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 79. Desplazamientos placas de concreto armado (Análisis Estático) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Los desplazamientos de un análisis estático en el eje X son:(0.0032-0.0048-0.0048-0.0075) y en eje Y son :(0.0009-0.0023-0.0041-0.0058). Según lo establece la Norma E 030 estos resultados cumplen en su mayoría con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según lo detalla la Tabla 42 y Figura 79.

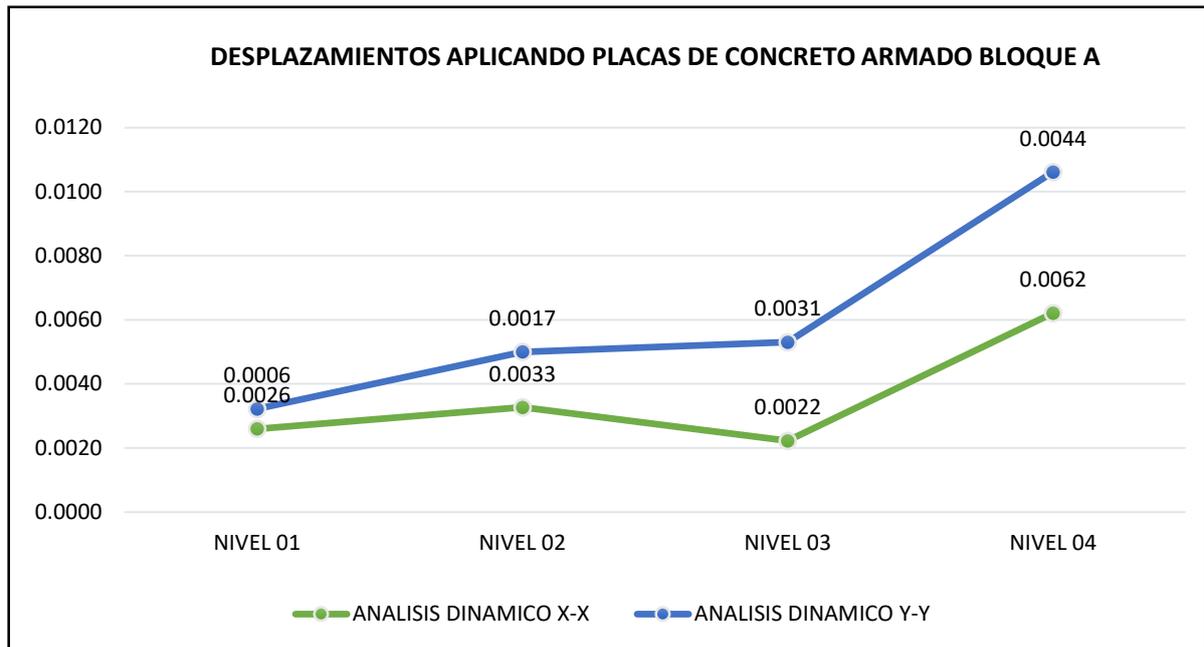
1.1.1. Desplazamientos Análisis Dinámico (Placas de concreto armado) Bloque "A":

Tabla 43. Desplazamientos reforzados con placas de concreto armado (Análisis Dinámico) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y.

DESPLAZAMIENTOS APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE A							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.001153	2.25	0.0026	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.001453	2.25	0.0033	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000989	2.25	0.0022	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.002759	2.25	0.0062	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000277	2.25	0.0006	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000768	2.25	0.0017	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001368	2.25	0.0031	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.001958	2.25	0.0044	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 80. Desplazamientos con placas de concreto armado (Análisis Dinámico) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. Tenemos como resultado de los desplazamientos máximos y mínimos:

$$DX_{\text{máximo}} = 0.0048 \text{ m} = 0.48 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{máximo}} = 0.0044 \text{ m} = 0.44 \text{ cm.}$$

$$DX_{\text{mínimo}} = 0.0022 \text{ m} = 0.10 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{mínimo}} = 0.0006 \text{ m} = 0.06 \text{ cm.}$$

De los cuales nuestros desplazamientos máximos cumplen con los parámetros establecidos en la norma E.030 ya que estos son menores a 0.005, podemos decir que el reforzamiento estructural con placas de concreto armado cumple con su función, según el detalle de la Tabla 43 y Figura 80.

1.2.1. Desplazamientos Análisis Estático (Arriostramientos Metálicos) BLOQUE “A”:

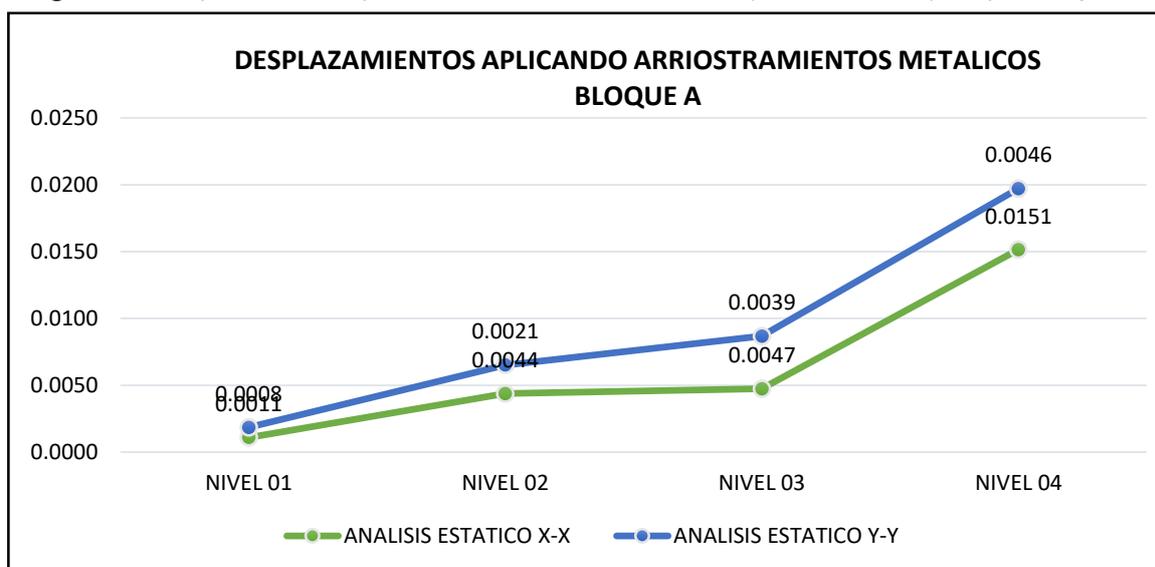
Se realizó el modelado con refuerzo de Placas De concreto Armado en el eje X: (1-D hasta E) y En Y:(A-1 hasta 2) ;(G-1 hasta 2) obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 44. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Estático)
Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.

DESPLAZAMIENTOS APLICANDO ARRIOSTRAMIENTOS METALICOS BLOQUE A							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000487	2.25	0.0011	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.001945	2.25	0.0044	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.002109	2.25	0.0047	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.006732	2.25	0.0151	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000337	2.25	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000953	2.25	0.0021	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001747	2.25	0.0039	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.002028	2.25	0.0046	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 81. Desplazamientos aplicando arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Los desplazamientos de un análisis estático en el eje X son:(0.0011-0.0044-0.0047-0.0151) y en eje Y son :(0.0008-0.0021-0.0039-0.0046). Según lo establece la Norma E 030 estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 44 y Figura 81.

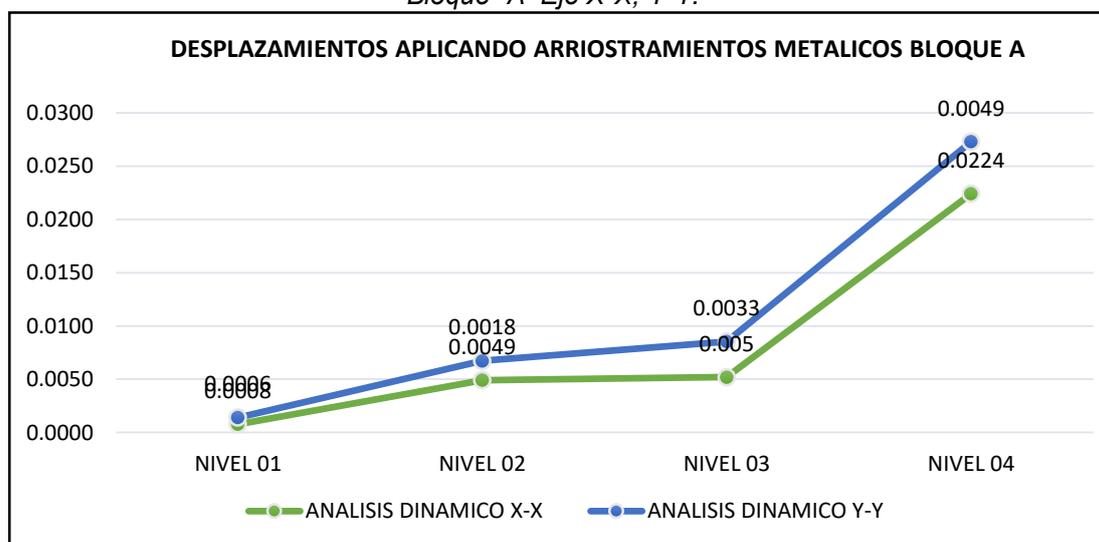
1.2.1. Desplazamientos Análisis Dinámico (Arriostramientos Metálicos) BLOQUE “A”:

Tabla 45. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.

DESPLAZAMIENTOS APLICANDO ARRIOSTRAMIENTOS METALICOS BLOQUE A							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.00035	2.25	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.002188	2.25	0.0049	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.002311	2.25	0.005	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.009961	2.25	0.0224	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000278	2.25	0.0006	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.0008	2.25	0.0018	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001486	2.25	0.0033	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.002172	2.25	0.0049	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 82. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Dinámico). Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. Tenemos como resultado de desplazamientos máximos y mínimos:

$$DX_{\text{máximo}} = 0.0049 \text{ m} = 0.49 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{máximo}} = 0.0049 \text{ m} = 0.49 \text{ cm.}$$

$$DX_{\text{mínimo}} = 0.0008 \text{ m} = 0.08 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{mínimo}} = 0.0006 \text{ m} = 0.06 \text{ cm.}$$

De los cuales nuestros desplazamientos máximos cumplen con los parámetros establecidos en la norma E.030 ya que estos son menores a 0.005, podemos decir que el reforzamiento estructural con arriostramientos metálicos cumple con su función, según el detalle de la Tabla 45 y Figura 82.

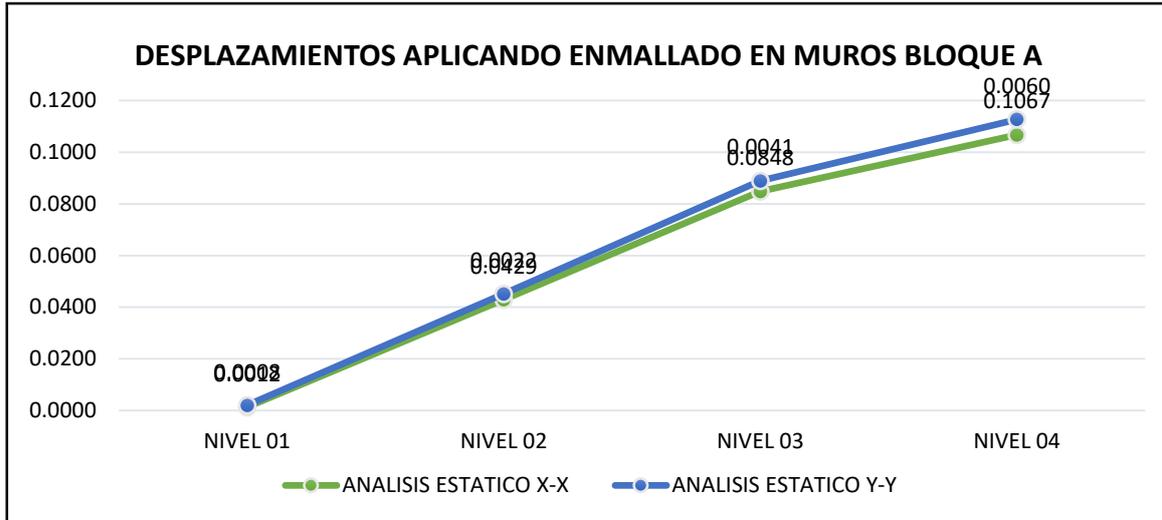
1.3.1. Desplazamientos Análisis Estático (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE "A":

Tabla 46. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y.

DESPLAZAMIENTOS APLICANDO ENMALLADO EN MUROS BLOQUE A							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.0005	2.25	0.0012	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.0191	2.25	0.0429	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.0377	2.25	0.0848	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.0474	2.25	0.1067	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.0003	2.25	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.0010	2.25	0.0022	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.0018	2.25	0.0041	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.0026	2.25	0.0060	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 83. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático)



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Los desplazamientos de un análisis estático en el eje X son:(0.0012-0.0429-0.0848-0.1067) y en eje Y son :(0.0008-0.0022-0.0041-0.0060). Según lo establece la Norma E 030 estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 46 y Figura 83.

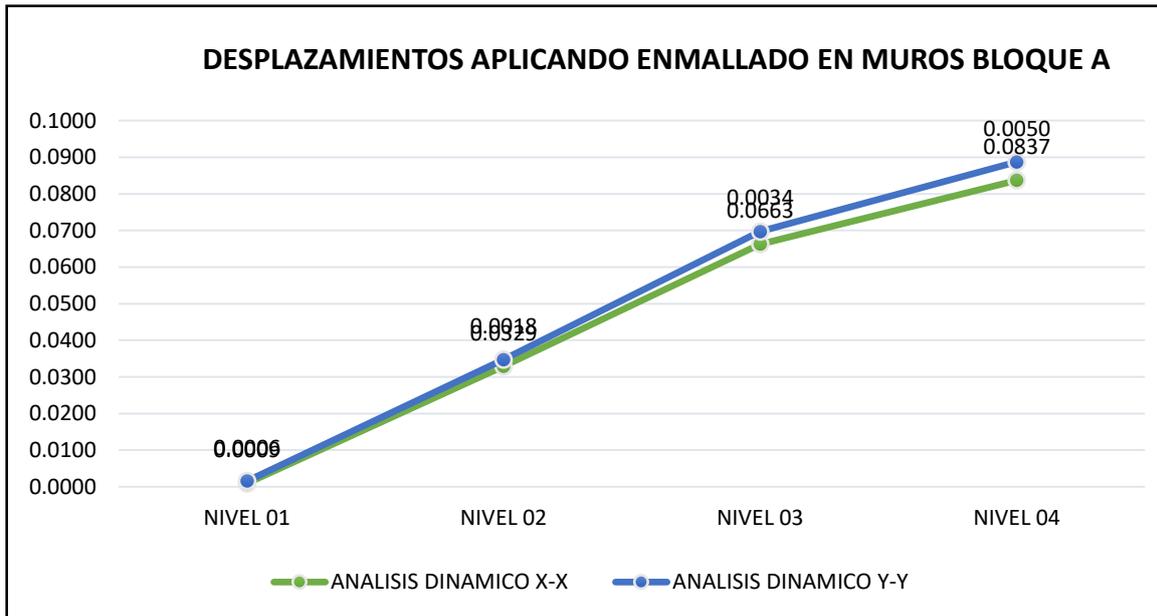
1.3.1. Desplazamientos Análisis Dinámico (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE “A”:

Tabla 47. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.

DESPLAZAMIENTOS APLICANDO ENMALLADO EN MUROS BLOQUE A							
ANÁLISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	Δ X (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000397	2.25	0.0009	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.014616	2.25	0.0329	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.029448	2.25	0.0663	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.037211	2.25	0.0837	0.005	NO CUMPLE
ANÁLISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	Δ Y (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000279	2.25	0.0006	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000817	2.25	0.0018	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001524	2.25	0.0034	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.002218	2.25	0.0050	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 84. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque "A" Eje X-X; Y-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. Tenemos como resultado los desplazamientos máximos y mínimos:

$$DX_{\text{máximo}} = 0.0848 \text{ m} = 8.48 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{máximo}} = 0.0060 \text{ m} = 0.60 \text{ cm.}$$

$$DX_{\text{mínimo}} = 0.0009 \text{ m} = 0.09 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{mínimo}} = 0.0006 \text{ m} = 0.06 \text{ cm.}$$

De los cuales nuestros desplazamientos máximos no cumplen con los parámetros establecidos en la norma E.030 ya que estos son mayores a 0.005, podemos decir que el reforzamiento con mallas electrosoldadas en muros no cumple adecuadamente con su función, según el detalle de la Tabla 47 y Figura 84.

DESPLAZAMIENTOS BLOQUE “C”.

2.1.1. Desplazamientos Análisis Estático (Placas de concreto armado) Bloque “C”:

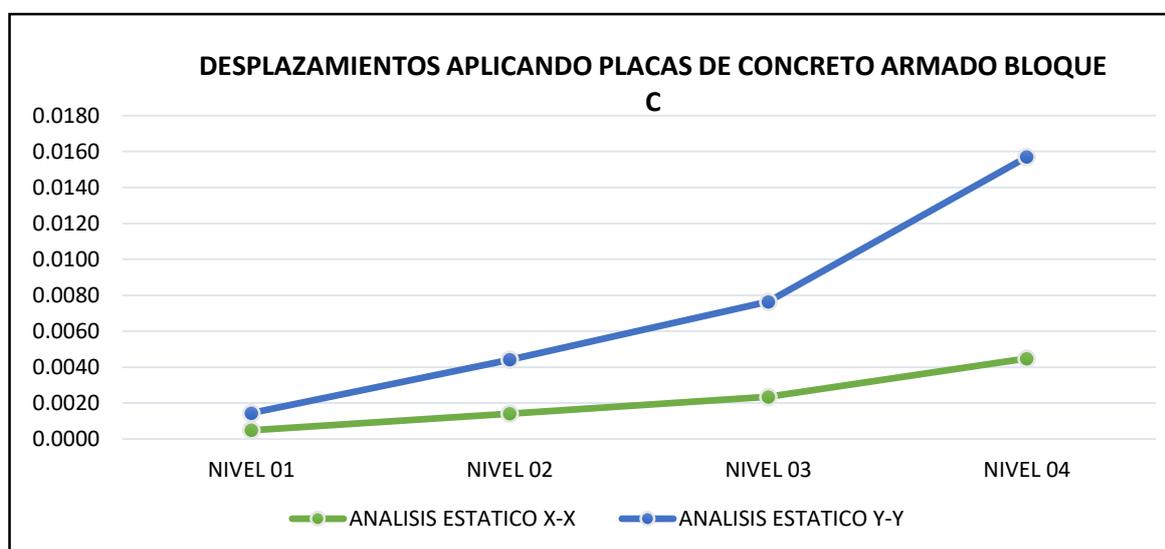
Se realizó el modelado con refuerzo de Placas De concreto Armado en el eje X: (1-A hasta D-3niv.) (2-A hasta D-1niv.) (5-A hasta D-3niv.) (5-E hasta G -1niv.) y En Y:(A-2 hasta 5 -1niv) (A-5 hasta 6-4niv) (D-2 hasta 3-4niv) (H-5 hasta 6-3niv) obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 48. Desplazamientos reforzados con placas de concreto armado (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.

DESPLAZAMIENTOS APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE C							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000193	2.55	0.0005	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000553	2.55	0.0014	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000918	2.55	0.0023	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.001756	2.55	0.0045	0.005	CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000371	2.55	0.0009	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.001179	2.55	0.0030	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.002079	2.55	0.005	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.004401	2.55	0.0112	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 85. Desplazamientos placas de concreto armado (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Los desplazamientos de un análisis estático en el eje X son:(0.0005-0.0014-0.0023-0.0045) y en eje Y son :(0.0009-0.0030-0.005-0.0112). Según lo establece la Norma E 030 estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 48 y Figura 85.

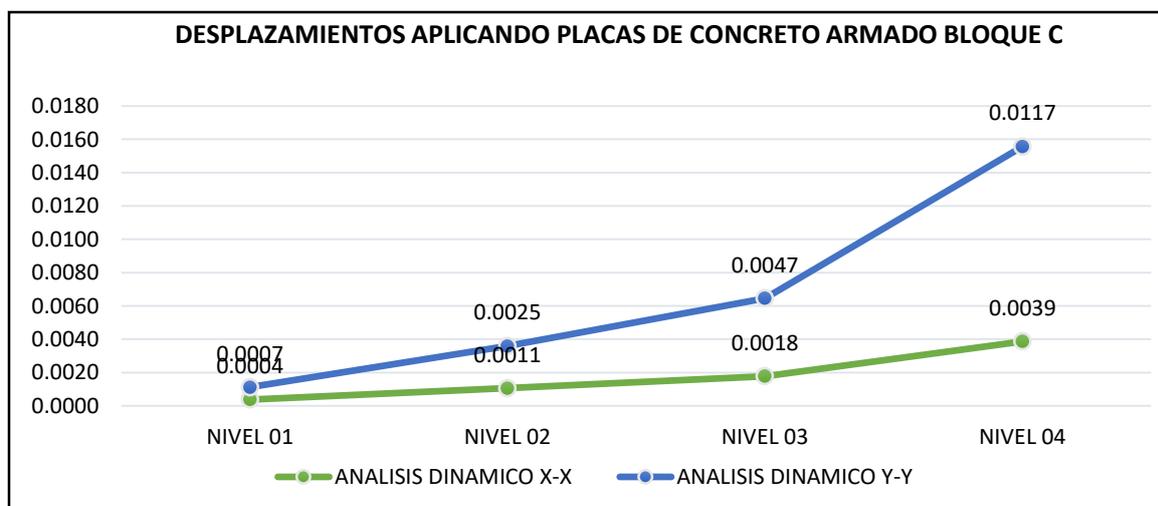
2.1.1. Desplazamientos Análisis Dinámico (Placas de concreto armado) Bloque “C”:

Tabla 49. Desplazamientos reforzados con placas de concreto armado (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y

DESPLAZAMIENTOS APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE C							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000147	2.55	0.0004	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000416	2.55	0.0011	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000698	2.55	0.0018	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.001516	2.55	0.0039	0.005	CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000293	2.55	0.0007	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000992	2.55	0.0025	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001833	2.55	0.0047	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.004588	2.55	0.0117	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 86. Desplazamientos con placas de concreto armado (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. Tenemos como resultado los desplazamientos máximos y mínimos:

$$DX_{\text{máximo}} = 0.0045 \text{ m} = 0.45 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{máximo}} = 0.0047 \text{ m} = 0.47 \text{ cm.}$$

$$DX_{\text{mínimo}} = 0.0004 \text{ m} = 0.04 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{mínimo}} = 0.0007 \text{ m} = 0.07 \text{ cm.}$$

De los cuales nuestros desplazamientos máximos cumplen con los parámetros establecidos en la norma E.030 ya que estos son menores a 0.005, podemos decir que el reforzamiento con placas de concreto cumple adecuadamente con su función, según el detalle de la Tabla 49 y Figura 86.

2.2.1. Desplazamientos Análisis Estático (Arriostramientos Metálicos) Bloque “C”:

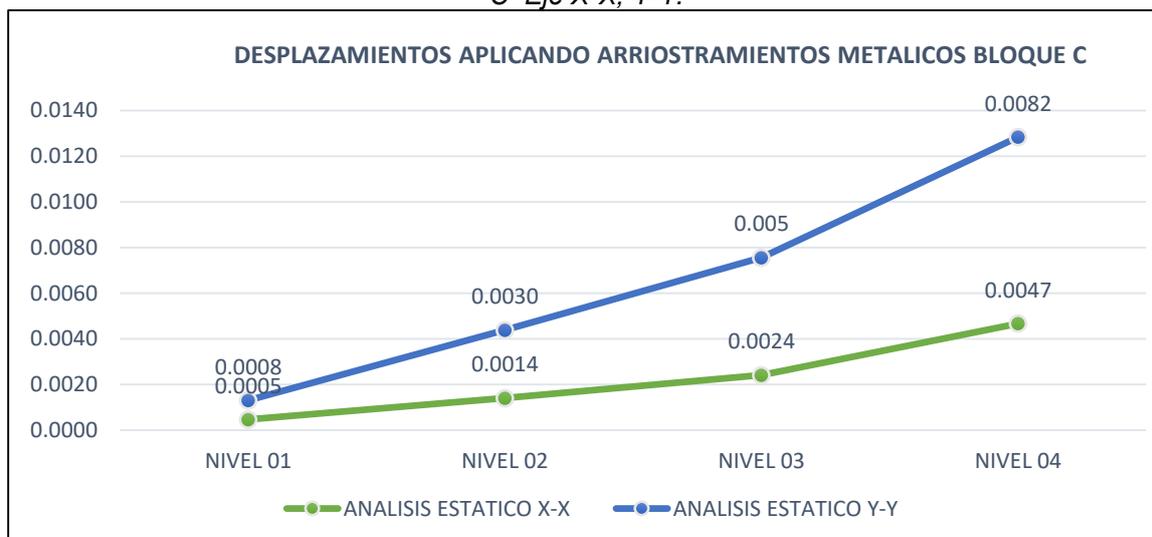
Se realizó el modelado con refuerzo de Arriostramientos Metálicos en el eje X: (1-A hasta D-3niv.) (2-A hasta D-1niv.) (5-A hasta D-3niv.) (5-E hasta G -1niv.) y En Y:(A-2 hasta 5 -1niv) (A-5 hasta 6-4niv) (D-2 hasta 3-4niv) (H-5 hasta 6-3niv) obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 50. Desplazamientos aplicando arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-Y.

DESPLAZAMIENTOS APLICANDO ARRIOSTRAMIENTOS METALICOS BLOQUE C							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000183	2.55	0.0005	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000552	2.55	0.0014	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000946	2.55	0.0024	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.001831	2.55	0.0047	0.005	CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.00033	2.55	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.001168	2.55	0.0030	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.002019	2.55	0.005	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.003203	2.55	0.0082	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 87. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Los desplazamientos de un análisis estático en el eje X son:(0.0005-0.0014-0.0024-0.0047) y en eje Y son :(0.0008-0.0030-0.005-0.0082). Según lo establece la norma E 030 estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 50 y Figura 87.

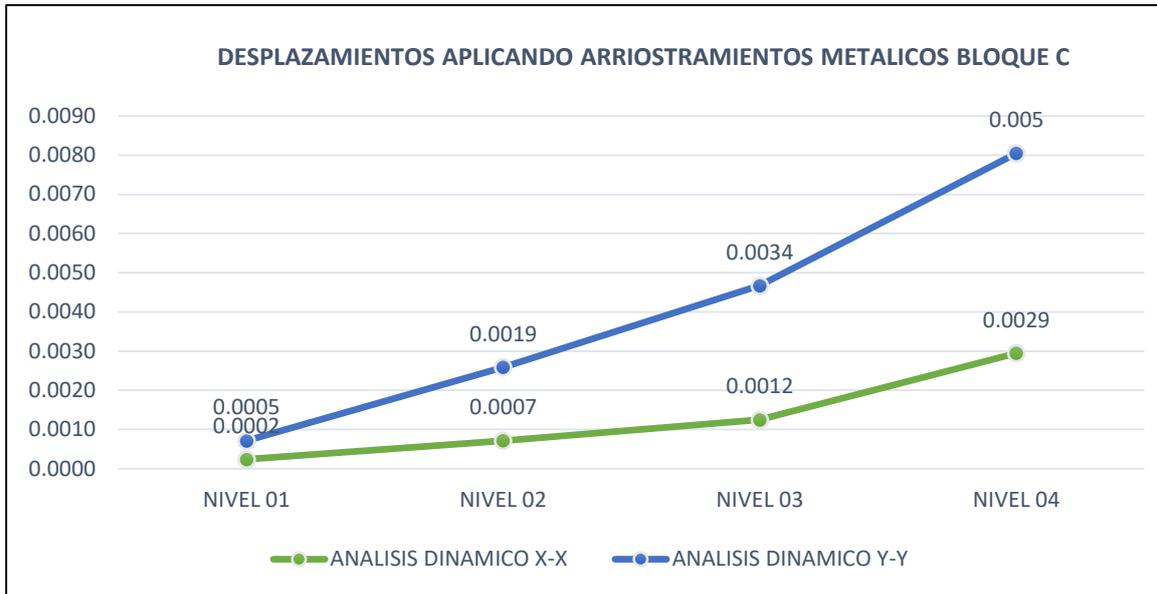
2.2.1. Desplazamientos Análisis Dinámico (Arriostramientos Metálicos) Bloque “C”:

Tabla 51. Desplazamientos aplicando arriostramientos metálicos (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-Y.

DESPLAZAMIENTOS APLICANDO ARRIOSTRAMIENTOS METALICOS BLOQUE C							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	Δ X (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000093	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.00028	2.55	0.0007	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.00049	2.55	0.0012	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.001155	2.55	0.0029	0.005	CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	Δ Y (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000186	2.55	0.0005	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000735	2.55	0.0019	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001341	2.55	0.0034	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.002	2.55	0.005	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 88. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Dinámico)
Bloque "C" Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. Tenemos como resultado los desplazamientos máximos y mínimos:

$$DX_{\text{máximo}} = 0.0034 \text{ m} = 0.34 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{máximo}} = 0.0029 \text{ m} = 0.29 \text{ cm.}$$

$$DX_{\text{mínimo}} = 0.0005 \text{ m} = 0.05 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{mínimo}} = 0.0002 \text{ m} = 0.02 \text{ cm.}$$

De los cuales nuestros desplazamientos máximos cumplen con los parámetros establecidos en la norma E.030 ya que estos son menores a 0.005, podemos decir que el reforzamiento con arriostramientos metálicos cumple adecuadamente con su función, según el detalle de la Tabla 51 y Figura 88.

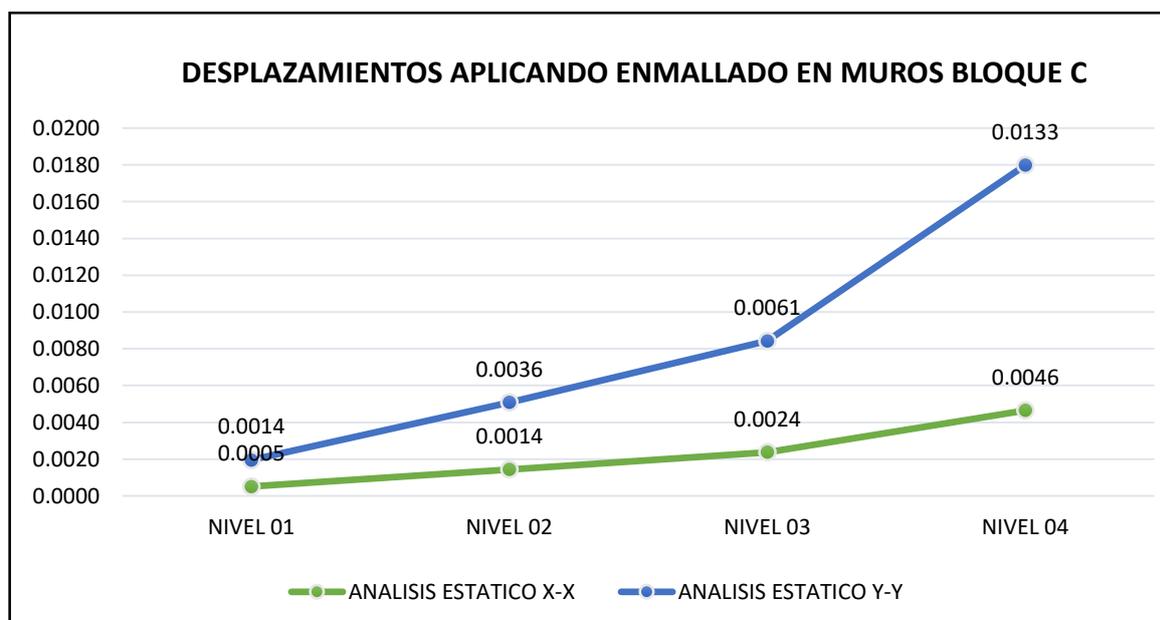
2.3.1. Desplazamientos Análisis Estático (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE "C":

Tabla 52. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático)
Bloque "C" Eje X-X; Y-Y.

DESPLAZAMIENTOS APLICANDO ENMALLADO EN MUROS BLOQUE C							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	Δ X (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.0002	2.55	0.0005	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.0006	2.55	0.0014	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.0009	2.55	0.0024	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.0018	2.55	0.0046	0.005	CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	Δ Y (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.0006	2.55	0.0014	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.0014	2.55	0.0036	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.0024	2.55	0.0061	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.0052	2.55	0.0133	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 89. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático)
Bloque "C" Eje X-X; Y-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Los desplazamientos de un análisis estático en el eje X son:(0.0005-0.0014-0.0024-0.0046) y en eje Y son :(0.0014-0.0036-0.0061-0.0133). Según lo establece la norma E 030 estos resultados cumplen casi en su mayoría con los parámetros de distorsión de entrepiso en albañilería, ya que algunos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 52 y Figura 89.

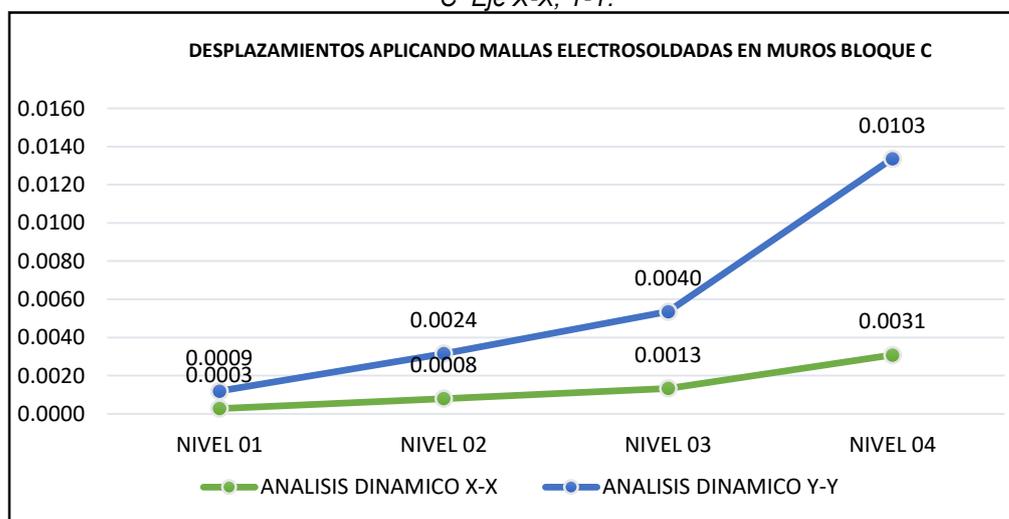
2.3.1. Desplazamientos Análisis Dinámico (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE “C”:

Tabla 53. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.

DESPLAZAMIENTOS APLICANDO ENMALLADO EN MUROS BLOQUE C							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	Δ X (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000109	2.55	0.0003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000311	2.55	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000522	2.55	0.0013	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.001208	2.55	0.0031	0.005	CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	Δ Y (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000356	2.55	0.0009	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000924	2.55	0.0024	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001577	2.55	0.0040	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.004032	2.55	0.0103	0.005	NO CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 90. Desplazamientos reforzados con Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. Tenemos como resultado de desplazamientos máximos y mínimos:

$$DX_{\text{máximo}} = 0.0040 \text{ m} = 0.40 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{máximo}} = 0.0133 \text{ m} = 1.33 \text{ cm.}$$

$$DX_{\text{mínimo}} = 0.0003 \text{ m} = 0.03 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{mínimo}} = 0.0009 \text{ m} = 0.09 \text{ cm.}$$

De los cuales nuestros desplazamientos máximos no cumplen con los parámetros establecidos en la norma E.030 ya que estos son mayores a 0.005, podemos decir que el reforzamiento con Mallas electrosoldadas cumple parcialmente con su función, según el detalle de la Tabla 53 y Figura 90.

DESPLAZAMIENTOS BLOQUE “D”.

3.1.1. Desplazamientos Análisis Estático (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE “D”:

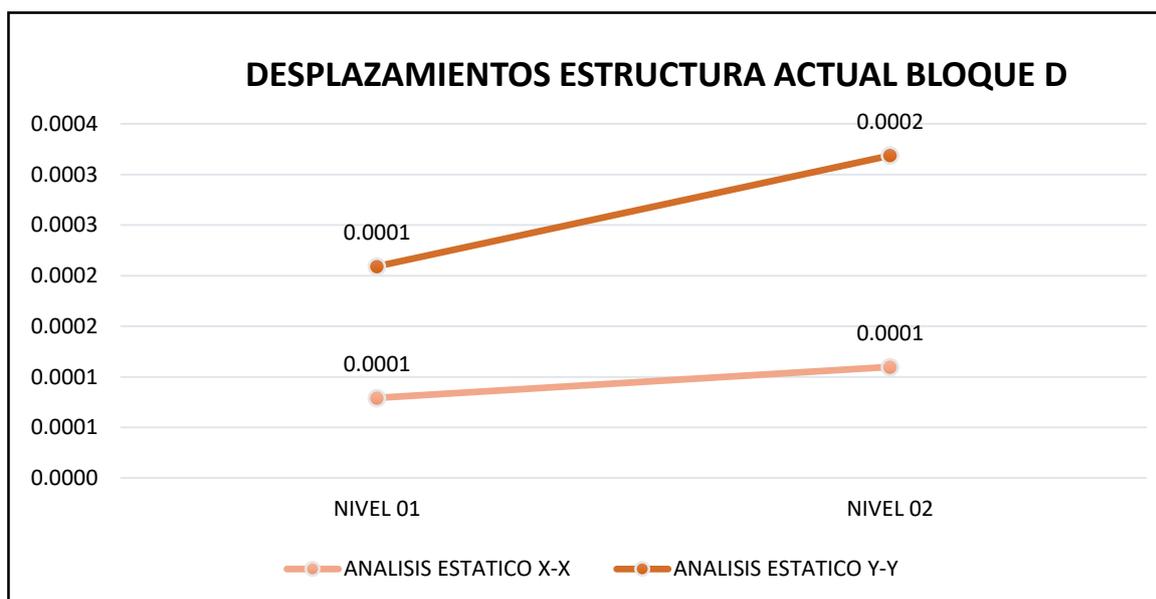
Se realizó el modelado en obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 54. Desplazamientos Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y.

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE D							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000031	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000043	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000051	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000082	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 91. Desplazamientos Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático)
Bloque "D" Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. Los desplazamientos de un análisis estático en el eje X son:(0.0001-0.0001) y en eje Y son :(0.0001-0.0002). Según lo establece la norma E 030 estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión de entrepiso en albañilería, ya que son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 54 y Figura 91.

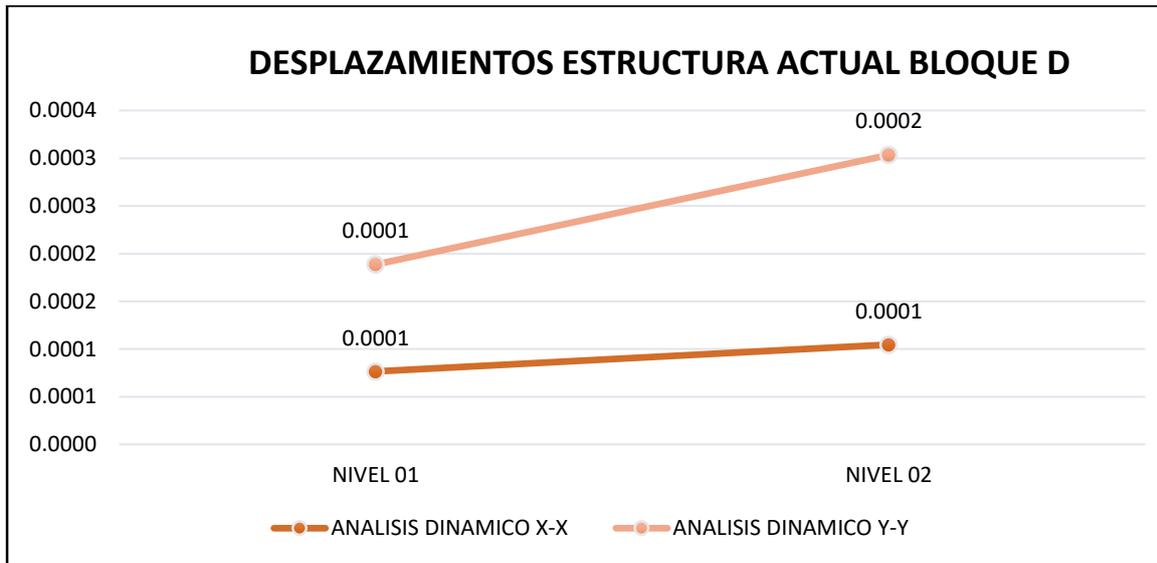
3.1.1. Desplazamientos Análisis Dinámico (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE "D":

Tabla 55. Desplazamientos Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico)
Bloque "D" Eje X-X; Y-Y.

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE D							
ANÁLISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000030	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000041	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
ANÁLISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000044	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000078	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 92. Desplazamientos (Análisis Dinámico) Bloque "D" Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación. Tenemos como resultado de desplazamientos máximos y mínimos:

$$DX_{\text{máximo}} = 0.0002 \text{ m} = 0.02 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{máximo}} = 0.0002 \text{ m} = 0.02 \text{ cm.}$$

$$DX_{\text{mínimo}} = 0.0001 \text{ m} = 0.01 \text{ cm.}$$

$$DY_{\text{mínimo}} = 0.0001 \text{ m} = 0.01 \text{ cm.}$$

De los cuales nuestros desplazamientos máximos cumplen con los parámetros establecidos en la norma E.030 ya que estos son menores a 0.005, podemos decir que el reforzamiento con Mallas electrosoldadas cumple con su función, según el detalle de la Tabla 55 y Figura 92.

O.E.2: Evaluar derivas en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022.

DERIVAS BLOQUE “A”.

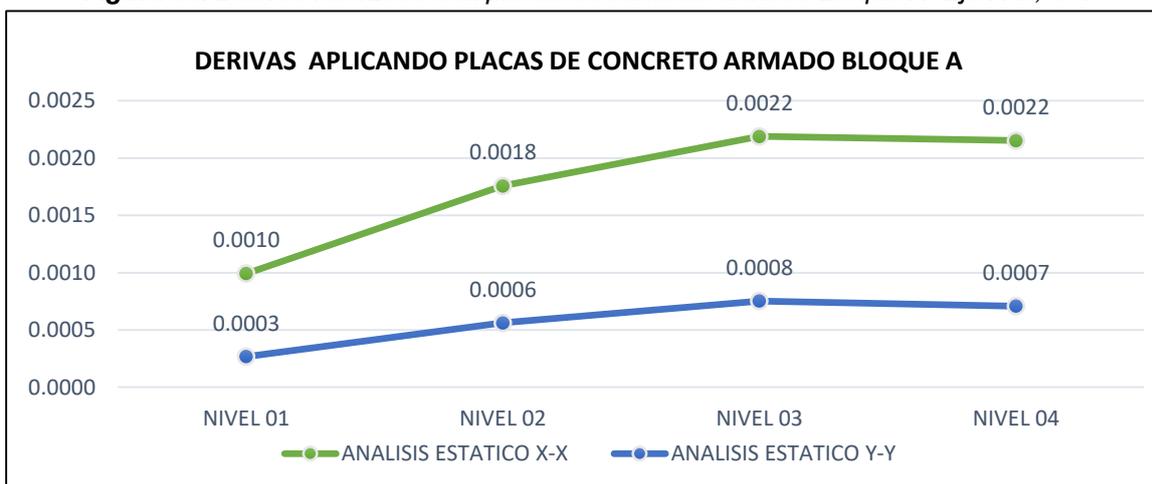
1.1.2. Derivas Análisis Estático (Placas de concreto armado) BLOQUE “A”:

Tabla 56. Derivas Con Placas de Concreto Armado (Análisis Estático) Bloque A Dirección X; Y.

DERIVAS APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE A							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000441	2.25	0.0010	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000781	2.25	0.0018	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000973	2.25	0.0022	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.000957	2.25	0.0022	0.005	CUMPLE
DERIVAS APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE A							
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000119	2.25	0.0003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000250	2.25	0.0006	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.000335	2.25	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000315	2.25	0.0007	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 93. Derivas reforzado con placas de concreto armado Bloque A” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis estático en el eje X son:(0.0010-0.0018-0.0022-0.0022) y en eje Y son :(0.0003-0.0006-0.0008-0.0007). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 56 y Figura 93.

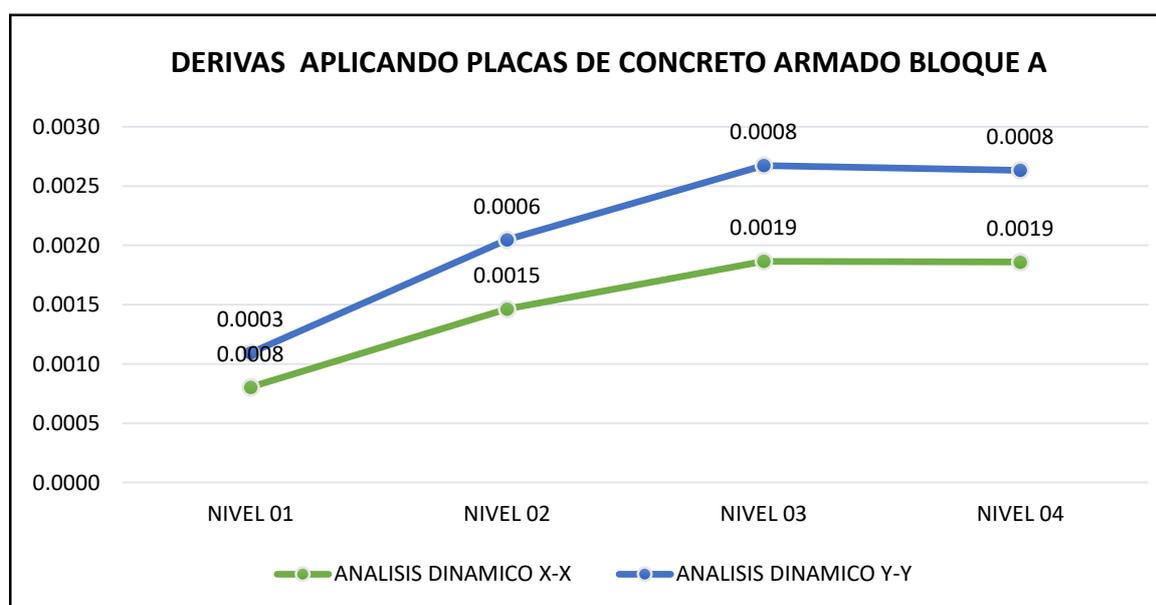
1.1.2. Derivas Análisis Dinámico (Placas de concreto armado) BLOQUE “A”:

Tabla 57. Derivas Con Placas de Concreto Armado (Análisis Estático) Bloque “A” Dirección X; Y

DERIVAS APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE A							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	Δ X (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000357	2.25	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000650	2.25	0.0015	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000829	2.25	0.0019	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.000826	2.25	0.0019	0.005	CUMPLE
DERIVAS APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE A							
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	Δ Y (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000129	2.25	0.0003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000260	2.25	0.0006	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.000359	2.25	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000344	2.25	0.0008	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 94. Derivas reforzado con placas de concreto armado Bloque A” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis dinámico en el eje X son:(0.0008-0.0015-0.0019-0.0019) y en eje Y son :(0.0003-0.0006-0.0008-0.0008). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 57 y Figura 94.

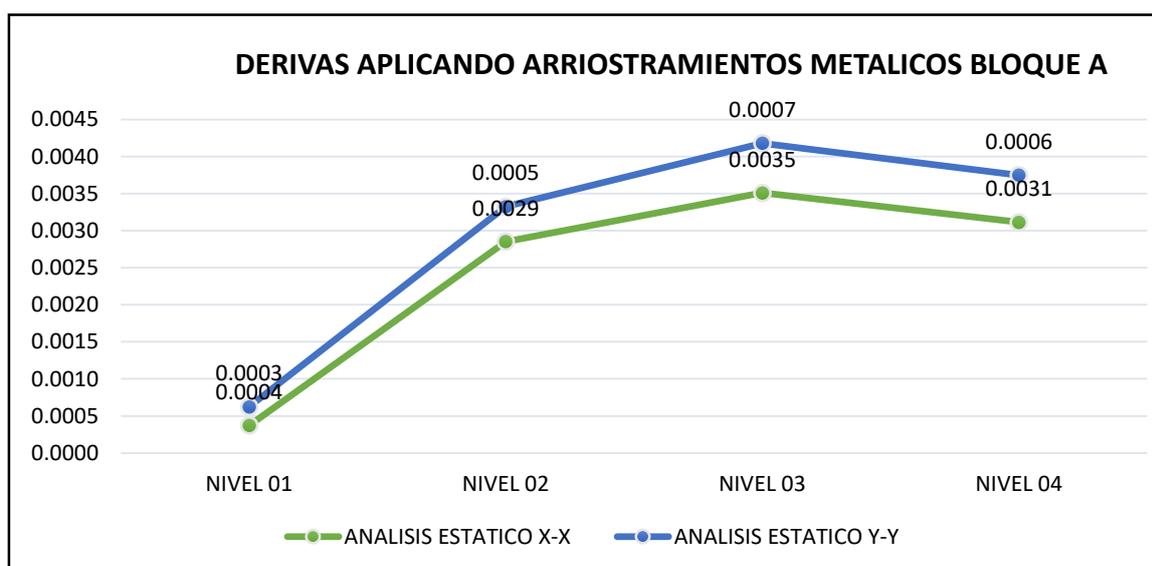
1.2.2. Derivas Análisis Estático (Arriostramientos Metálicos) BLOQUE “A”:

Tabla 58. Derivas Con Placas de Concreto Armado (Análisis Estático) Bloque “A” Dirección X; Y

DERIVAS APLICANDO ARRIOSTRAMIENTOS METALICOS BLOQUE A							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	Δ X (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000165	2.25	0.0004	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.001268	2.25	0.0029	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.00156	2.25	0.0035	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.001384	2.25	0.0031	0.005	CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	Δ Y (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000112	2.25	0.0003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.00021	2.25	0.0005	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.000298	2.25	0.0007	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000282	2.25	0.0006	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 95. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “a” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis estático en el eje X son:(0.0004-0.0029-0.0035-0.0031) y en eje Y son :(0.0003-0.0005-0.0007-0.0006). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 58 y Figura 95.

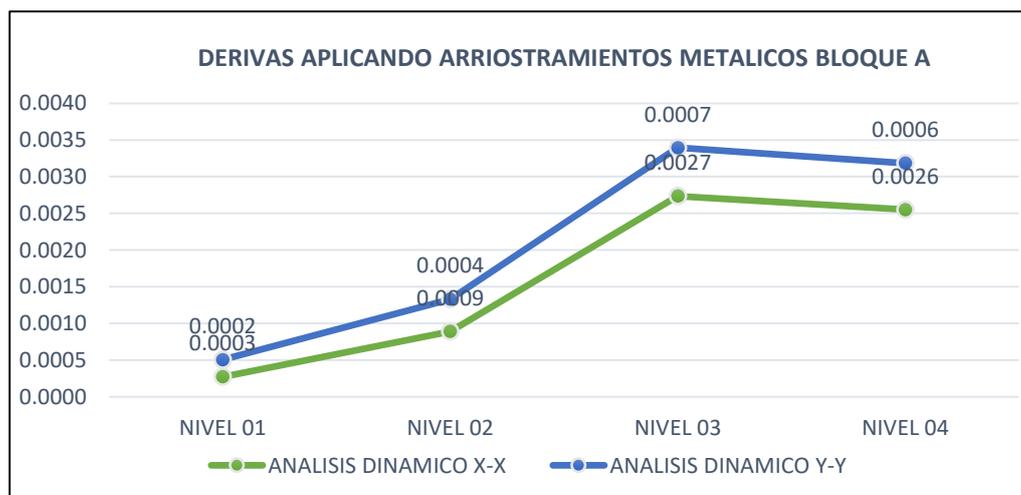
1.2.2. Derivas Análisis Dinámico (Arriostramientos Metálicos) BLOQUE “A”:

Tabla 59. Derivas con Placas de Concreto Armado (Análisis Dinámico) Bloque “A” Dirección X; Y

DERIVAS APLICANDO ARRIOSTRAMIENTOS METALICOS BLOQUE A							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.00012	2.25	0.0003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000395	2.25	0.0009	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.001216	2.25	0.0027	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.001134	2.25	0.0026	0.005	CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000104	2.25	0.0002	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000196	2.25	0.0004	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.000293	2.25	0.0007	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000281	2.25	0.0006	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 96. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis dinámico en el eje X son:(0.0003-0.0009-0.0027-0.0026) y en eje Y son :(0.0002-0.0004-0.0007-0.0006). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 59 y Figura 96.

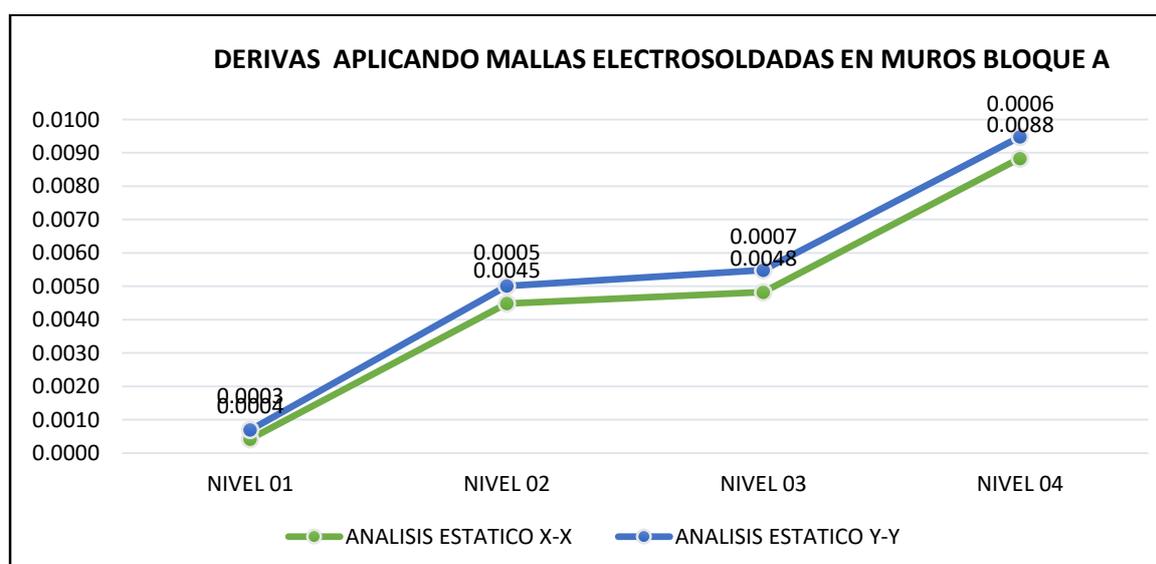
1.3.2. Derivas Análisis Estático (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE “A”:

Tabla 60. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque A Eje X-Y.

DERIVAS APLICANDO MALLAS ELECTROSOLDADAS EN MUROS BLOQUE A							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	Δ X (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.00019	2.25	0.0004	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.00199	2.25	0.0045	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.00214	2.25	0.0048	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.00393	2.25	0.0088	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	Δ Y (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.0001	2.25	0.0003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.0002	2.25	0.0005	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.0003	2.25	0.0007	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.0003	2.25	0.0006	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 97. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.



Fuente. Elaboración Propia

Interpretación: Las derivas de un análisis estático en el eje X son:(0.0004-0.0045-0.0048-0.0088) y en eje Y son :(0.0003-0.0005-0.0007-0.0006). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 60 y Figura 97.

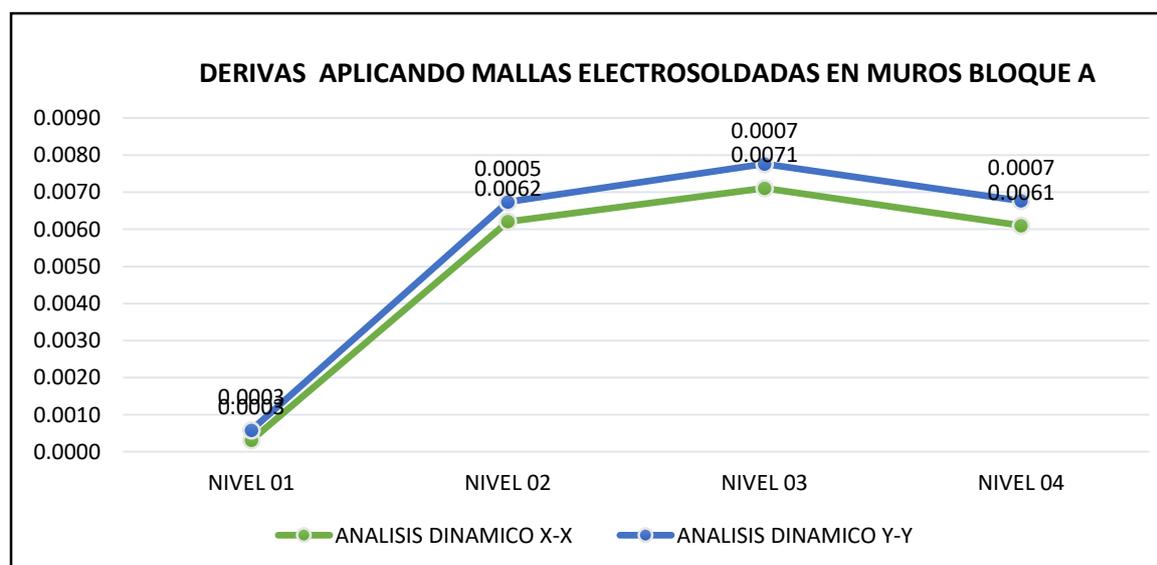
1.3.2. Derivas Análisis Dinámico (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE “A”:

Tabla 61. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X -Y.

DERIVAS APLICANDO ENMALLADO EN MUROS BLOQUE A							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	Δ X (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000137	2.25	0.0003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.002759	2.25	0.0062	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.003159	2.25	0.0071	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.002711	2.25	0.0061	0.005	NO CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	Δ Y (m)	0.75*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000122	2.25	0.0003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000235	2.25	0.0005	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.000291	2.25	0.0007	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000297	2.25	0.0007	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 98. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X-X; Y-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis dinámico en el eje X son:(0.0003-0.0062-0.0071-0.0061) y en eje Y son :(0.0003-0.0005-0.0007-0.0007). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados en su mayoría no cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que son mayores a 0.005, según el detalle de la Tabla 61 y Figura 98.

DERIVAS BLOQUE “C”.

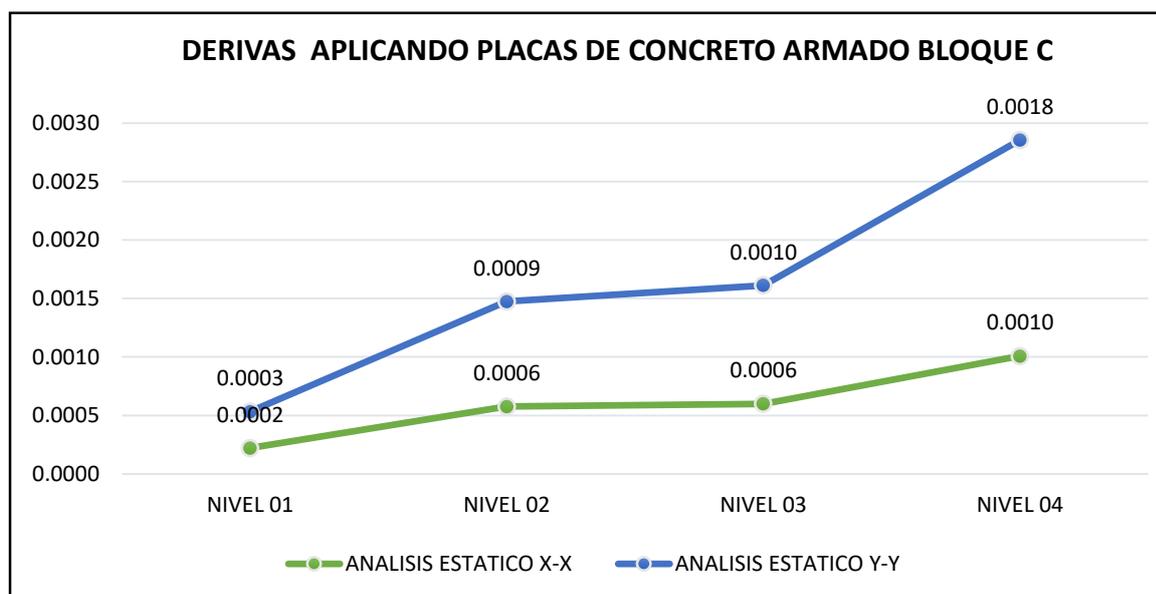
2.1.2. Derivas Análisis Estático (Placas de concreto armado) BLOQUE “C”:

Tabla 62. Derivas Con Placas de Concreto Armado (Análisis Estático) Bloque “C” Dirección X; Y

DERIVAS APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE C							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000087	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000226	2.55	0.0006	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000235	2.55	0.0006	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.000395	2.55	0.0010	0.005	CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000122	2.55	0.0003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000352	2.55	0.0009	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.000397	2.55	0.0010	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000724	2.55	0.0018	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 99. Derivas reforzado con placas de concreto armado Bloque C” Eje X-X; Y-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis estático en el eje X son:(0.0002-0.0006-0.0006-0.0010) y en eje Y son :(0.0003-0.0009-0.0010-0.0018). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 62 y Figura 99.

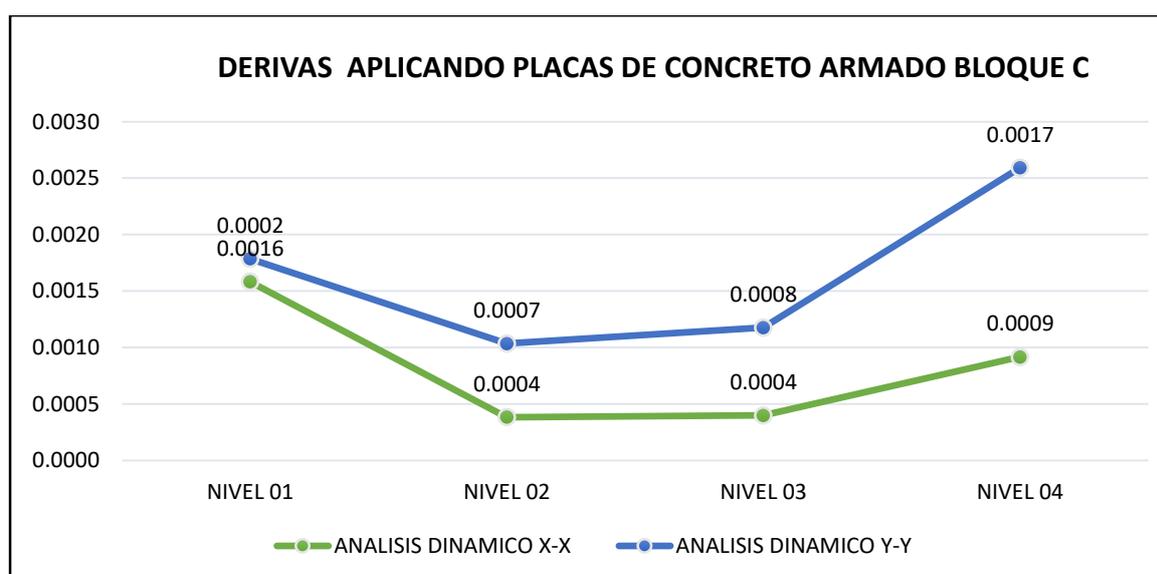
2.1.2. Derivas Análisis Dinámico (Placas de concreto armado) BLOQUE “C”:

Tabla 63. Derivas Con Placas de Concreto Armado (Análisis Estático) Bloque “C” Dirección X; Y

DERIVAS APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE C							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	Δ X (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000620	2.55	0.0016	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000150	2.55	0.0004	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000156	2.55	0.0004	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.000359	2.55	0.0009	0.005	CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	Δ Y (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000080	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000256	2.55	0.0007	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.000305	2.55	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000657	2.55	0.0017	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 100. Derivas reforzado con placas de concreto armado Bloque “C” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis dinámico en el eje X son:(0.0016-0.0004-0.0004-0.0009) y en eje Y son :(0.0002-0.0007-0.0008-0.0017). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 63 y Figura 100.

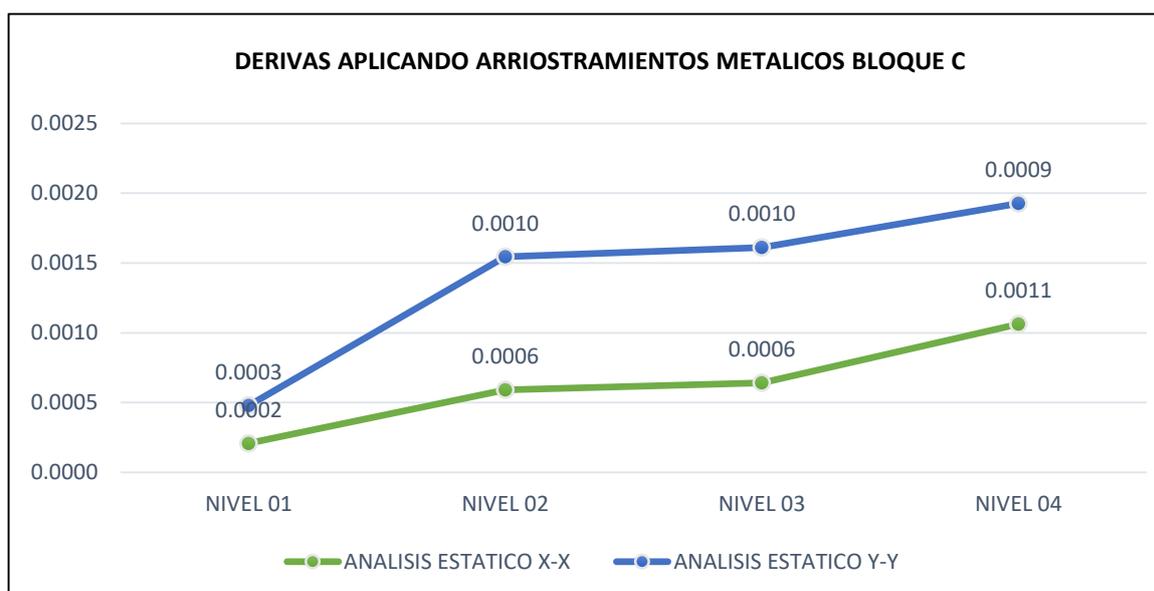
2.2.2. Derivas Análisis Estático (Arriostramientos Metálicos) BLOQUE “C”:

Tabla 64. Derivas Con Arriostramientos Metálicos (Análisis Estático) Bloque “C” Dirección X; Y

DERIVAS APLICANDO ARRIOSTRAMIENTOS METALICOS BLOQUE C							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000082	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000232	2.55	0.0006	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000252	2.55	0.0006	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.000417	2.55	0.0011	0.005	CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000106	2.55	0.0003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000374	2.55	0.0010	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.00038	2.55	0.0010	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000339	2.55	0.0009	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 101. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis estático en el eje X son:(0.0002-0.0006-0.0006-0.0011) y en eje Y son :(0.0003-0.0010-0.0010-0.0009). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 64 y Figura 101.

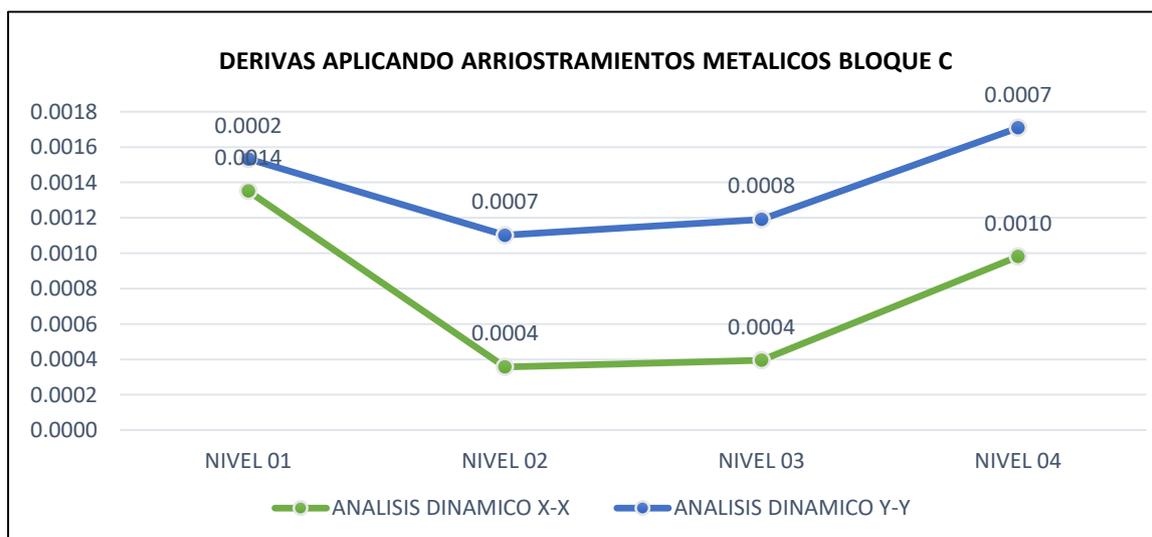
2.2.2. Derivas Análisis Dinámico (Arriostramientos Metálicos) BLOQUE “C”:

Tabla 65. Derivas con Arriostramientos Metálicos (Análisis Dinámico) Bloque “C” Dirección X; Y.

DERIVAS APLICANDO ARRIOSTRAMIENTOS METALICOS BLOQUE C							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.00053	2.55	0.0014	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.00014	2.55	0.0004	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000155	2.55	0.0004	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.000385	2.55	0.0010	0.005	CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000071	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000292	2.55	0.0007	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.000312	2.55	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000285	2.55	0.0007	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 102. Desplazamientos reforzados con arriostramientos metálicos (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis dinámico en el eje X son:(0.0014-0.0004-0.0004-0.0010) y en eje Y son :(0.0002-0.0007-0.0008-0.0007). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que estos son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 65 y Figura 102.

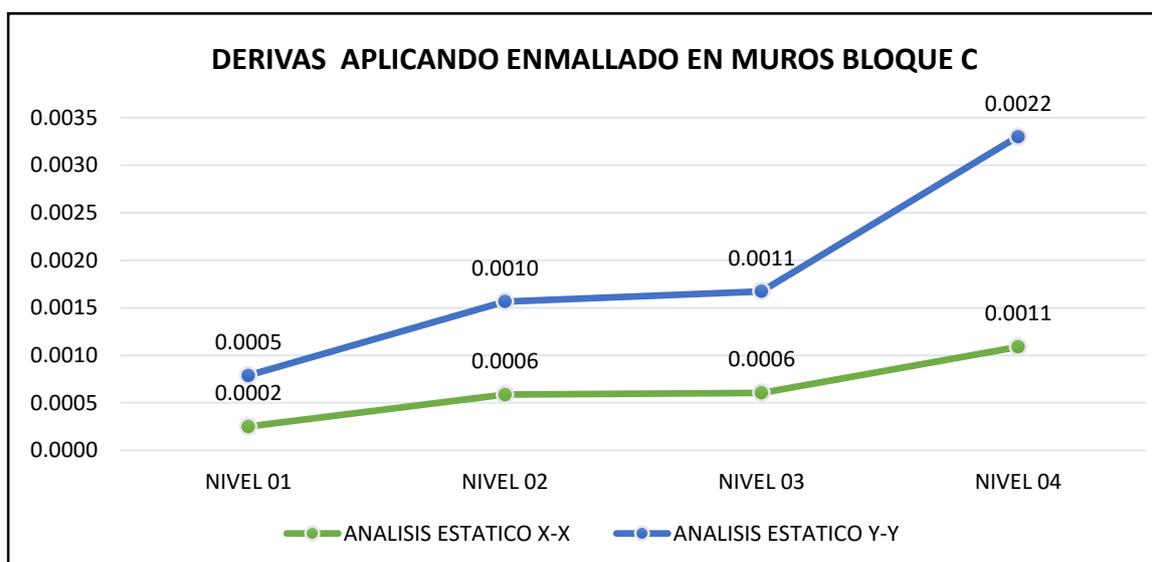
2.3.2. Derivas Análisis Estático (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE “C”:

Tabla 66. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-Y.

DERIVAS APLICANDO ENMALLADO EN MUROS BLOQUE C							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	Δ X (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000098	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.00023	2.55	0.0006	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000237	2.55	0.0006	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.000427	2.55	0.0011	0.005	CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	Δ Y (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000211	2.55	0.0005	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000384	2.55	0.0010	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.000419	2.55	0.0011	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000867	2.55	0.0022	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 103. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X-X; Y-Y.



Fuente. Elaboración Propia

Interpretación: Las derivas de un análisis estático en el eje X son:(0.0002-0.0006-0.0006-0.0011) y en eje Y son :(0.0005-0.0010-0.0011-0.0022). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 66 y Figura 103.

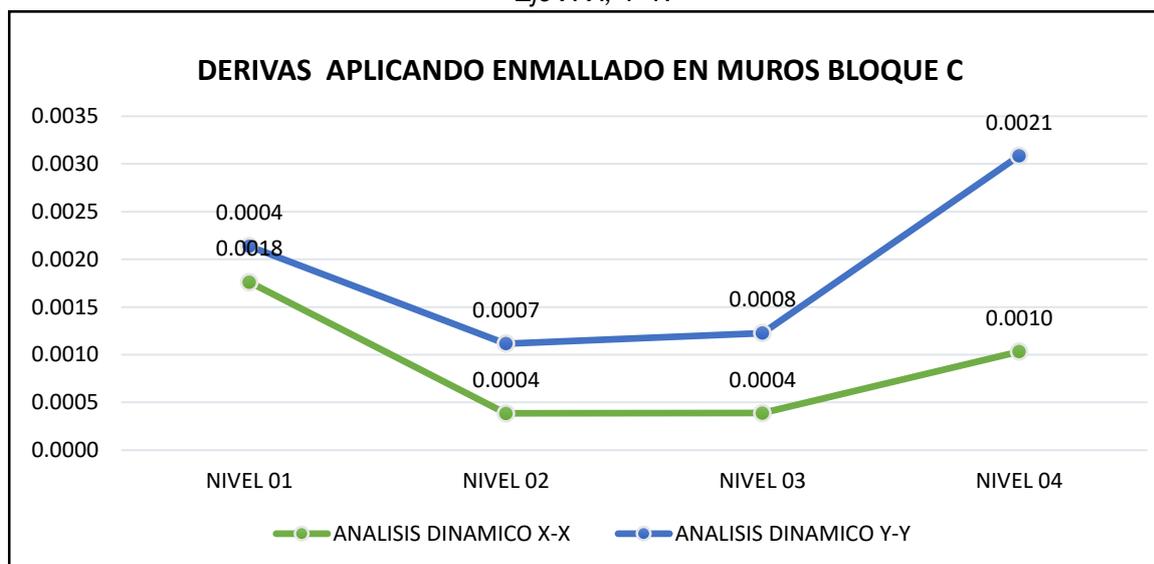
2.3.2. Derivas Análisis Dinámico (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE “C”:

Tabla 67. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “C”
Eje X-X; Y-Y.

DERIVAS APLICANDO ENMALLADO EN MUROS BLOQUE C							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.00069	2.55	0.0018	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000151	2.55	0.0004	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000152	2.55	0.0004	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.000405	2.55	0.0010	0.005	CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000148	2.55	0.0004	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000287	2.55	0.0007	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.000329	2.55	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000804	2.55	0.0021	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 104. Derivas aplicando Mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “C”
Eje X-X; Y-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis dinámico en el eje X son:(0.0014-0.0004-0.0004-0.0010) y en eje Y son :(0.0004-0.0007-0.0008-0.0021). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 67 y Figura 104.

DERIVAS BLOQUE “D”.

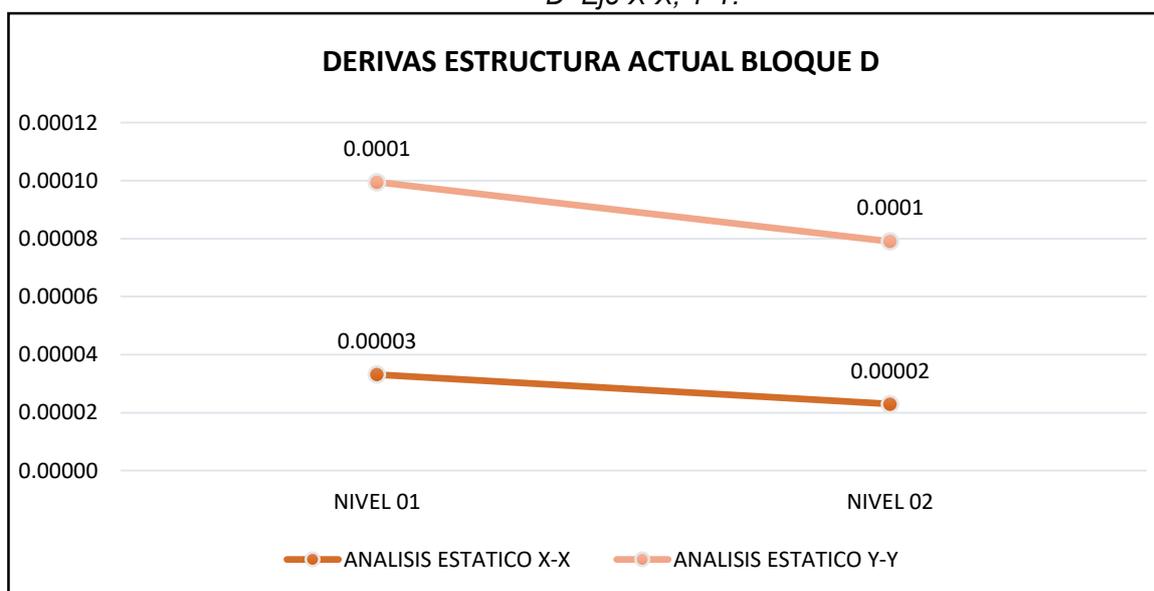
3.1.2. Derivas Análisis Estático (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE “D”:

Tabla 68. Derivas Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Estático) Bloque “D” X; Y.

DERIVAS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE D							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000013	2.55	0.00003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000009	2.55	0.00002	0.005	CUMPLE
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000026	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000022	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 105. Derivas Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis estático en el eje X son:(0.00003-0.00002) en eje Y son :(0.0001-0.0001). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que son menores a 0.005, según el detalle de la Tabla 68 y Figura 105.

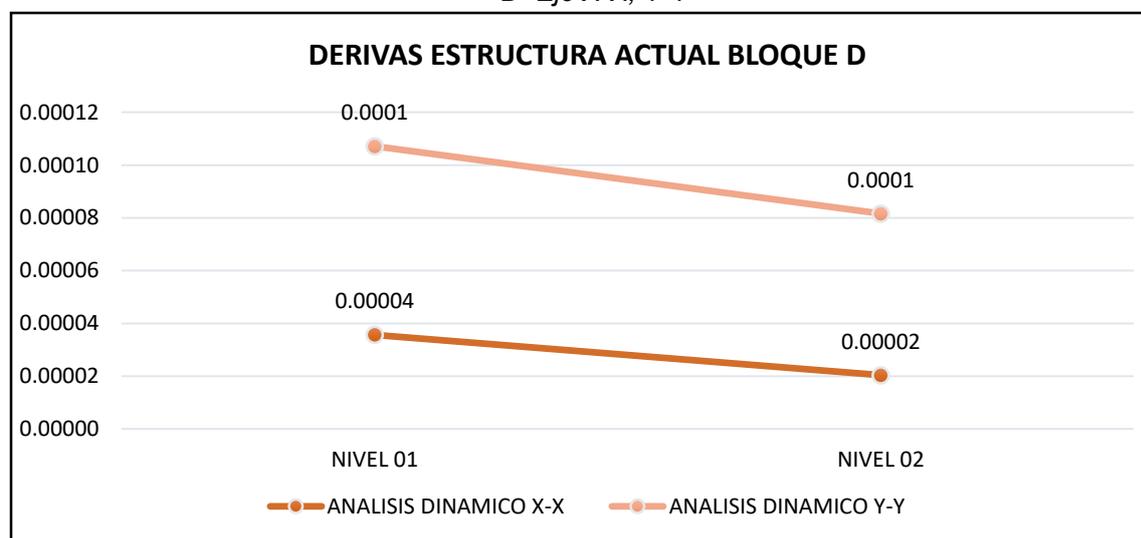
3.1.2. Derivas Análisis Dinámico (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE “D”:

Tabla 69. Derivas Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “D”
Dirección X; Y.

DERIVAS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE D							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	Δ X (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000014	2.55	0.00004	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000008	2.55	0.00002	0.005	CUMPLE
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	Δ Y (m)	0.85*R	Δ ELASTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000028	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000024	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 106. Derivas Aplicando mallas electrosoldadas en muros (Análisis Dinámico) Bloque “D” Eje X-X; Y-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: Las derivas de un análisis dinámico en el eje X son:(0.00004-0.00002) y en eje Y son :(0.0001-0.0001). Según lo establece la Norma E 030. estos resultados cumplen con los parámetros de distorsión entrepiso en albañilería, ya que son menores a 0.005, según detalle de la Tabla 69 y Figura 106.

O. E. 3: Determinar la cortante basal en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022.

CORTANTE BASAL BLOQUE “A”.

1.3.1. Cortante basal aplicando (Placas de concreto armado) BLOQUE “A”:

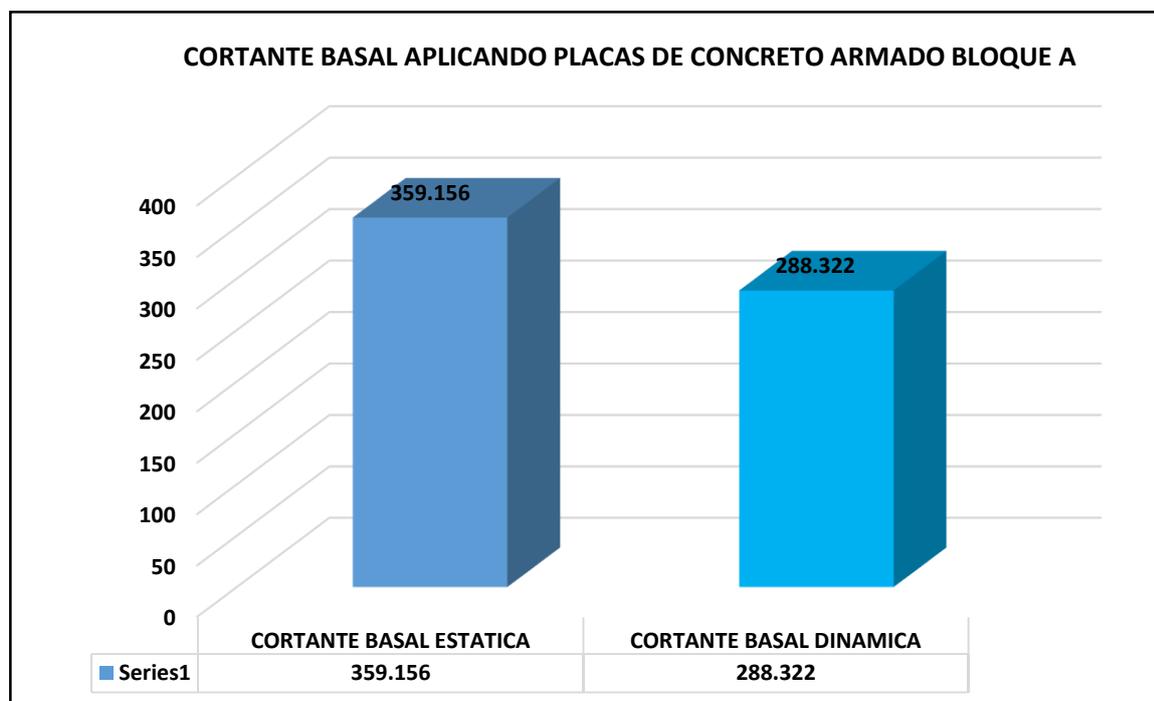
Considera la fuerza cortante total que actúa sobre la base estructural correspondientes a la dirección especificada.

Tabla 70. Cortante Basal reforzados con placas de concreto armado Bloque A” Eje X-Y.

CORTANTE BASAL APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE A						
TIPO	NIVEL EVALUADO	VX (-)	Vy (+)	S.Din/S.est. VX (%)	S.Din/S.est. VY (%)	NORMA E 030
		Tonf	Tonf			
CORTANTE BASAL ESTATICA	BASE	359.156	-359.156	80.28%		CUMPLE
CORTANTE BASAL DINAMICA	BASE	288.322	288.322		80.28%	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 107. Cortante Basal reforzados con placas de concreto armado Bloque A” Eje X-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación La cortante basal de un análisis estático para ambos ejes en el Bloque “A” es **359.156 Tonf.**; y de un análisis dinámico para ambos ejes es **288.322 Tonf.**, el porcentaje del sismo dinámico con respecto al estático para ambos casos es **80.28%**. según lo establece la Norma E 030 para estructuras regulares debe ser mayor o igual al 80%, entonces cumple con el parámetro establecido, según el detalle de la Tabla 70 y Figura 107.

1.3.2. Cortante basal aplicando (Arriostramientos Metálicos) BLOQUE “A”:

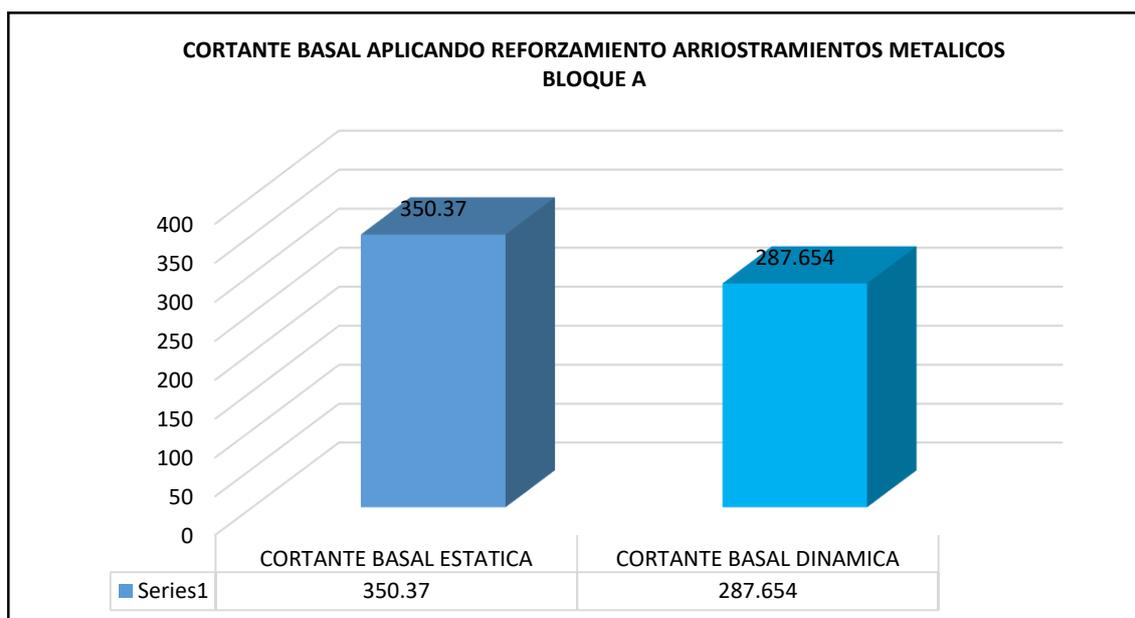
Considera la fuerza cortante total que actúa sobre la base estructural correspondientes a la dirección especificada.

Tabla 71. Cortante Basal reforzados con Arriostramientos Metálicos Bloque A” Eje X-Y.

CORTANTE BASAL APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE A						
TIPO	NIVEL EVALUADO	VX (-)	Vy (+)	S.Din/S.est. VX (%)	S.Din/S.est. VY (%)	NORMA E 030
		Tonf	Tonf			
CORTANTE BASAL ESTATICA	BASE	350.370	-350.370	82.10%		CUMPLE
CORTANTE BASAL DINAMICA	BASE	287.654	288.322		82.10%	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 108. Cortante Basal reforzados con Arriostramientos Metálicos Bloque A” Eje X-Y



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación La cortante basal de un análisis estático para ambos ejes en el Bloque “A” es **350.370 Tonf.**; y de un análisis dinámico para ambos ejes es **288.322 Tonf.**, el porcentaje del sismo dinámico con respecto al estático para ambos casos es **82.10%**. según lo establece la Norma E 030 para estructuras regulares debe ser mayor o igual al 80%, entonces cumple con el parámetro establecido, según el detalle de la Tabla 71 y Figura 108.

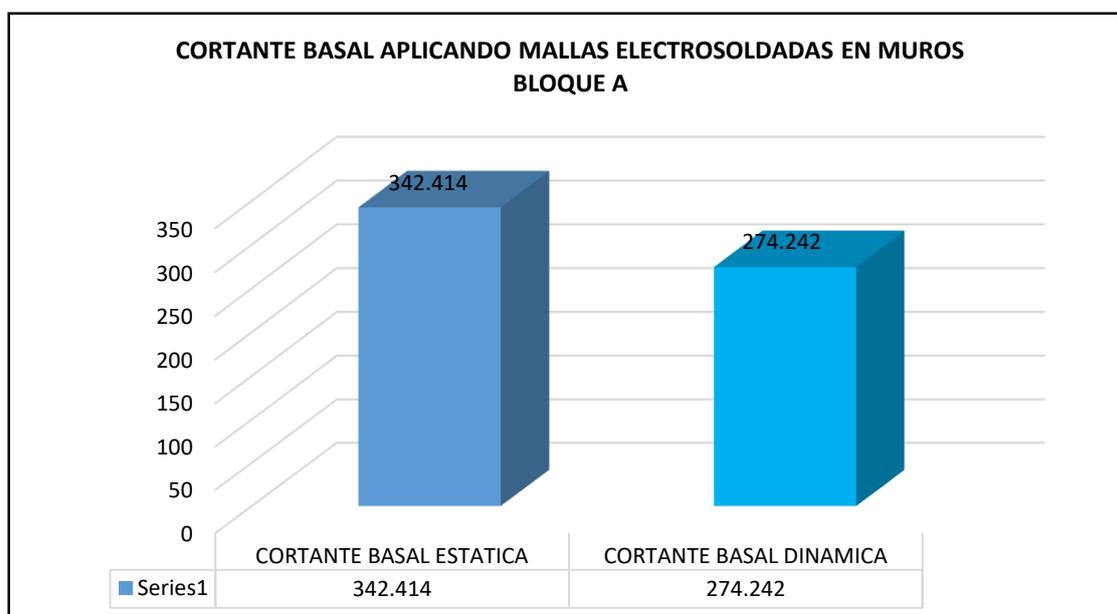
1.3.3. Cortante basal aplicando (Mallas Electrosoldadas en Muros BLOQUE “A”:

Tabla 72. Cortante Basal aplicando Mallas electrosoldadas en muros Bloque A” Eje X-Y.

CORTANTE BASAL APLICANDO MALLAS ELECTROSOLDADAS EN MUROS BLOQUE A						
TIPO	NIVEL EVALUADO	VX (-)	Vy(+)	S.Din/S.est. VX(%)	S.Din/S.est. VY (%)	NORMA E 030
		Tonf	Tonf			
CORTANTE BASAL ESTATICA	BASE	342.414	-342.414	80.09%		CUMPLE
CORTANTE BASAL DINAMICA	BASE	274.242	274.242		80.09%	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 109. Cortante Basal aplicando Mallas electrosoldadas en muros Bloque A” Eje X-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: La cortante basal de un análisis estático para ambos ejes en el Bloque “A” es **342.414 Tonf.**; y de un análisis dinámico para ambos ejes es **274.242 Tonf.**, el porcentaje del sismo dinámico con respecto al estático para ambos casos es **80.09%**. según lo establece la Norma E 030 para estructuras regulares debe ser mayor o igual al 80%, entonces cumple con el parámetro establecido, según el detalle de la Tabla 72 y Figura 109.

CORTANTE BASAL BLOQUE “C”.

2.1.3. Cortante basal aplicando (Placas de concreto armado) BLOQUE “C”

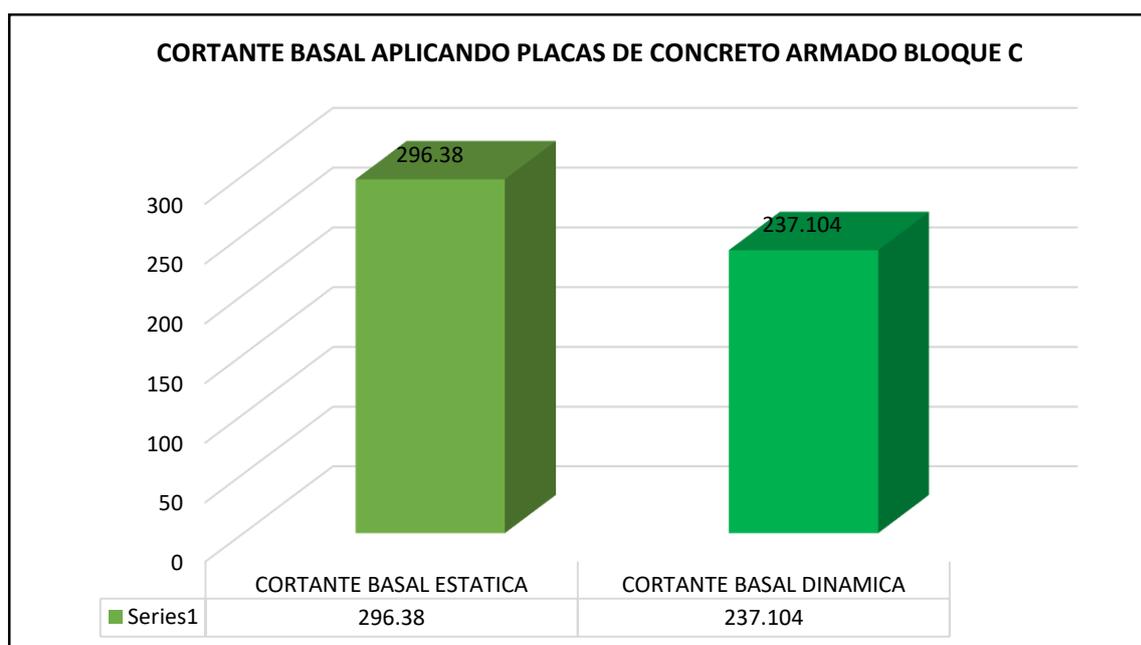
Considera la fuerza cortante total que actúa sobre la base estructural correspondientes a la dirección especificada.

Tabla 73. Cortante Basal reforzados con placas de concreto armado Bloque C” Eje X-Y.

CORTANTE BASAL APLICANDO PLACAS DE CONCRETO ARMADO BLOQUE C						
TIPO	NIVEL EVALUADO	VX (-)	Vy(+)	S.Din/S.est.	S.Din/S.est.	NORMA E 030
		Tonf	Tonf	VX (%)	VY (%)	
CORTANTE BASAL ESTATICA	BASE	-239.746	239.746	83.00%		CUMPLE
CORTANTE BASAL DINAMICA	BASE	-198.994	198.994		83.00%	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 110. Cortante Basal reforzados con placas de concreto armado Bloque” C” Eje X-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: La cortante basal de un análisis estático para ambos ejes en el Bloque “C” es **239.746 Tonf.**; y de un análisis dinámico para ambos ejes es **198.994 Tonf.**, el porcentaje del sismo dinámico con respecto al estático para ambos casos es **83.00%**. según lo establece la Norma E 030 para estructuras regulares debe ser mayor o igual al 80%, entonces cumple con el parámetro establecido, según el detalle de la Tabla 73 y Figura 110.

2.2.3 Cortante basal (Arriostramientos Metálicos) BLOQUE “C”:

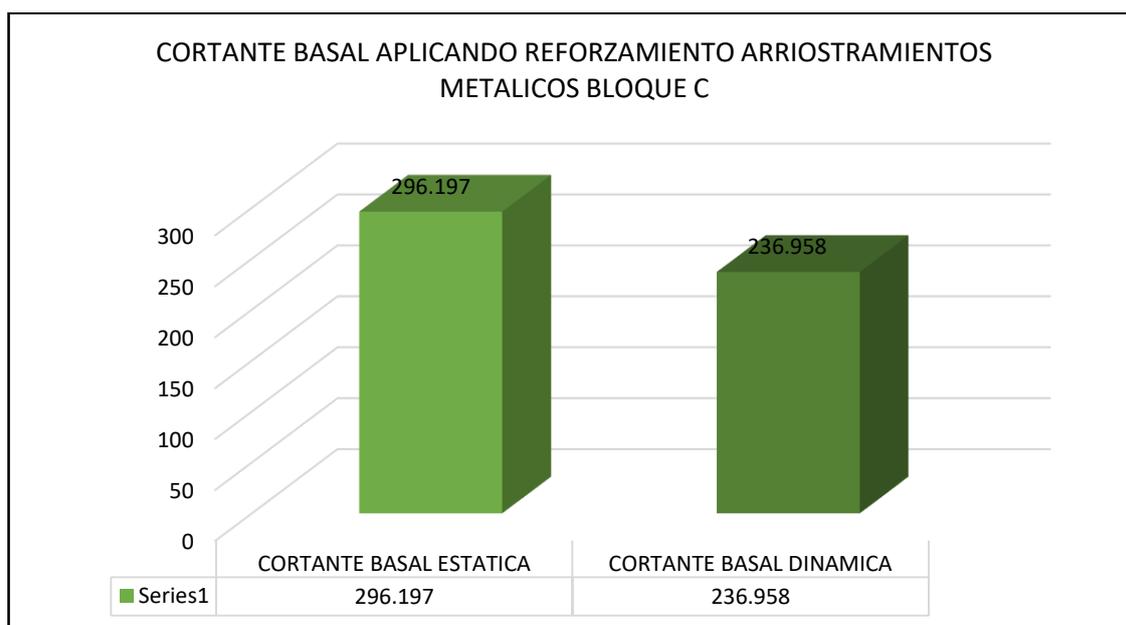
Considera la fuerza cortante total que actúa sobre la base estructural correspondientes a la dirección especificada.

Tabla 74. Cortante Basal reforzados con Arriostramientos Metálicos Bloque “C” Eje X-Y.

CORTANTE BASAL APLICANDO REFORZAMIENTO ARRIOSTRAMIENTOS METALICOS BLOQUE C						
TIPO	NIVEL EVALUADO	VX (-)	Vy(+)	S.Din/S.est.	S.Din/S.est.	NORMA E 030
		Tonf	Tonf	VX(%)	VY(%)	
CORTANTE BASAL ESTATICA	BASE	296.197	-296.197	81.00%		CUMPLE
CORTANTE BASAL DINAMICA	BASE	239.804	239.804		81.00%	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 111. Cortante Basal reforzados aplicando Arriostramientos Metálicos Bloque “C” Eje X-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: La cortante basal de un análisis estático para ambos ejes en el Bloque “C” es **296.197 Tonf.**; y de un análisis dinámico para ambos ejes es **236.958 Tonf.**, el porcentaje del sismo dinámico con respecto al estático para ambos casos es **81.00%**. según lo establece la Norma E 030 para estructuras regulares debe ser mayor o igual al 80%, entonces cumple con el parámetro mínimo establecido, según el detalle de la Tabla 74 y Figura 111.

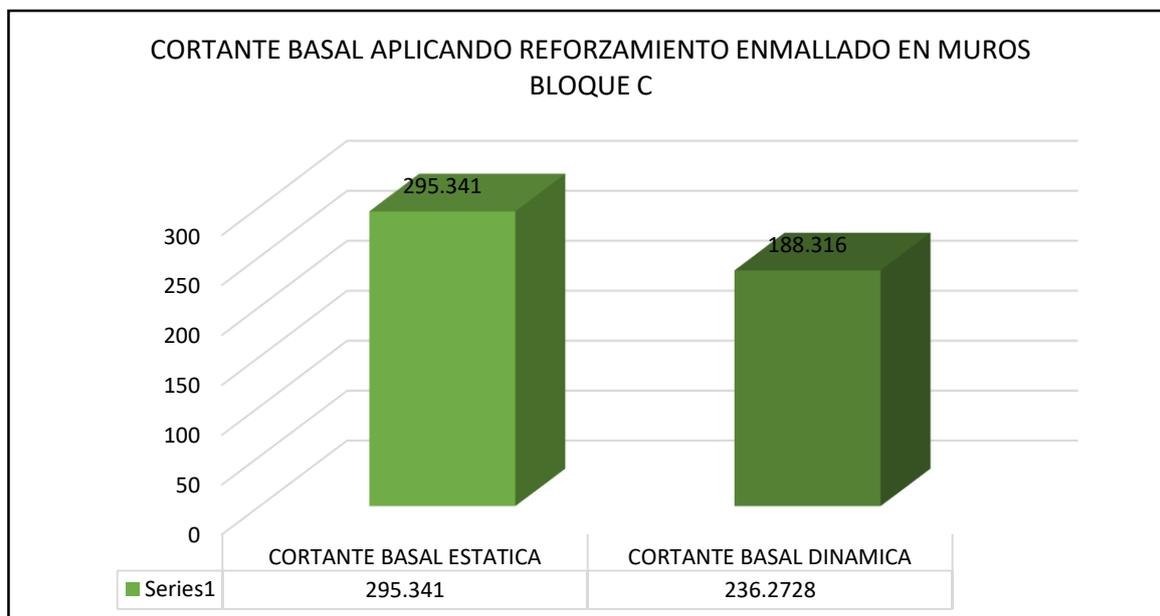
2.3.3 Cortante basal (Mallas Electrosoldadas en Muros) BLOQUE “C”:

Tabla 75. Cortante Basal aplicando Mallas electrosoldadas en muros Bloque “C” Eje X-Y.

CORTANTE BASAL APLICANDO REFORZAMIENTO ENMALLADO EN MUROS BLOQUE C						
TIPO	NIVEL EVALUADO	VX(-)	Vy(+)	S.Din/S.est.	S.Din/S.est.	NORMA E 030
		Tonf	Tonf	VX (%)	VY (%)	
CORTANTE BASAL ESTATICA	BASE	295.341	295.341	63.76%		No CUMPLE
CORTANTE BASAL DINAMICA	BASE	188.316	188.316		63.76%	No CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 112. Cortante Basal aplicando Mallas electrosoldadas en muros Bloque “C” Eje X-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: La cortante basal de un análisis estático para ambos ejes en el Bloque “C” es **295.341 Tonf.**; y de un análisis dinámico para ambos ejes es **188.316 Tonf.**, el porcentaje del sismo dinámico con respecto al estático para ambos casos es **63.76%**. según lo establece la Norma E 030 para estructuras regulares debe ser mayor o igual al 80%, entonces No cumple con el parámetro mínimo establecido, según el detalle de la Tabla 75 y Figura 112.

CORTANTE BASAL BLOQUE “D”.

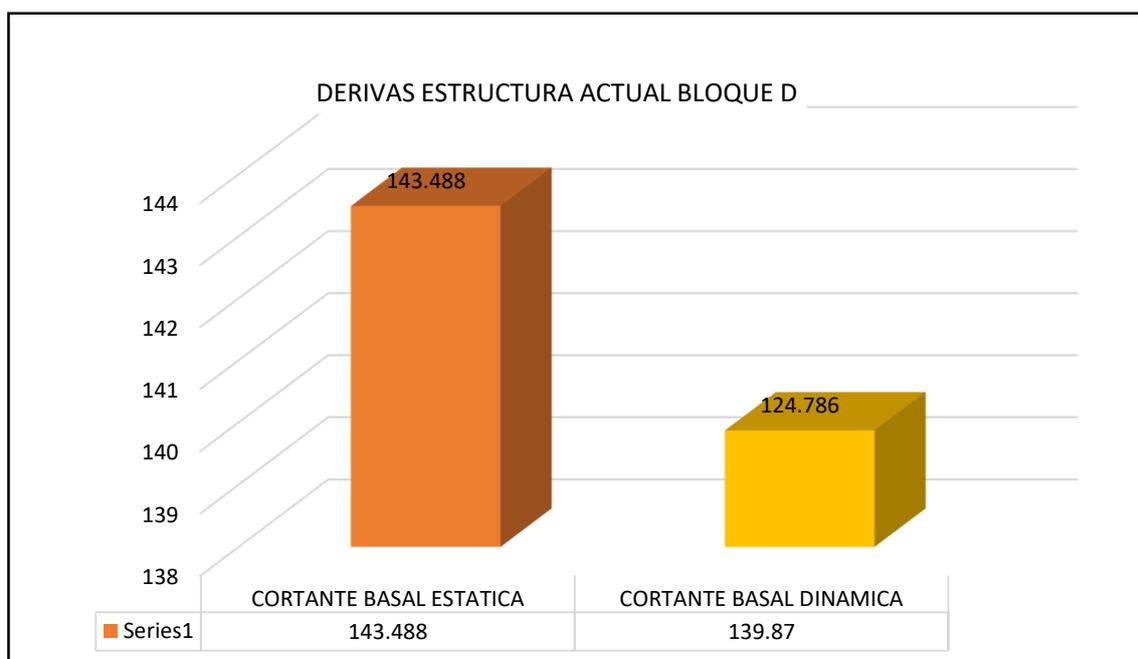
3.1.3. Cortante basal (Mallas electrosoldadas en muros) BLOQUE “D”.

Tabla 76. Cortante Basal Aplicando Mallas electrosoldadas en muros Bloque D” Eje X-Y.

CORTANTE BASAL APLICANDO MALLAS ELECTROSOLDADAS EN MUROS BLOQUE D						
TIPO	NIVEL EVALUADO	VX (-)	VY (+)	S.Din/S.est.	S.Din/S.est.	NORMA E 030
		Tonf	Tonf	VX (%)	VY (%)	
CORTANTE BASAL ESTATICA	BASE	-143.488	143.488	86.97%		CUMPLE
CORTANTE BASAL DINAMICA	BASE	-124.786	124.786		86.97%	CUMPLE

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 113. Cortante Basal Aplicando mallas electrosoldadas en muros Bloque “D” Eje X-Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: La cortante basal de un análisis estático para ambos ejes en el Bloque “D” es **143.488 Tonf.**; y de un análisis dinámico para ambos ejes es **124.786 Tonf.**, el porcentaje del sismo dinámico con respecto al estático para ambos casos es **86.97%**. según lo establece la Norma E 030 para estructuras regulares debe ser mayor o igual al 80%, entonces cumple con el parámetro establecido, según el detalle de la Tabla 76 y Figura 113.

3.1.4. BLOQUE “D” (EVALUACION PROPUESTA DE DEMOLICIÓN EN ESTRUCTURA ACTUAL):

Debido a que el bloque “D” no cumplió con la resistencia a la compresión del concreto no se considera estructuralmente adecuada según la Norma E 060, motivo por el cual se optó por una segunda opción que es la demolición de la estructura actual, teniendo en cuenta que esta podría ser una buena opción a tomar ya que el presente bloque solo presenta 02 Niveles y estructuralmente se encuentra en mal estado presentando agrietamientos, humedad, entre otros. Por tal motivo la demolición sería de fácil Ejecución. Para empezar, realizamos el metrado del Bloque “D”, obteniendo como resultado lo siguiente:

- ✚ Hojas de Metrados detallando todas las partidas.
- ✚ Análisis de precios unitarios detallando todas las partidas.
- ✚ Presupuesto final detallando todas las partidas.

HOJA DE METRADOS

OBRA : Demolicion de la estructura existente Bloque "D" E.S.F.A. Puno - Puno - Puno.				FECHA : Mayo del 2022				
UBICACION : Escuela Superior de Formacion Artistica, Puno - Puno - Puno				MEDIDAS			RESULTADOS	
CODIGO	DENOMINACION Y/O DESCRIPCION	UND	N° Elem	LONGITUD	BASE	ALTURA	PARCIA	TOTAL
01.00.00	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES							
01.01.00	SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE EN LA EJECUCION DEL PLAN							
01.01.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEG	GLB	1				1.00	1.00
01.01.02	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	UND	18				18.00	18.00
01.01.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1				1.00	1.00
01.01.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1				1.00	1.00
01.01.05	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1				1.00	1.00
01.01.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y	GLB	1				1.00	1.00
01.02.00	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES							
01.02.01	DESMONTAJE DE PUERTAS	UND						13.00
	PRIMERA PLANTA							
	EJE 3', TRAMO J - K		1				1.00	
	EJE 3', TRAMO G - H		1				1.00	
	EJE 3', TRAMO G-G'		1				1.00	
	EJE E', TRAMO 3-4		3				3.00	
	EJE 5, TRAMO L'-M		1				1.00	
	EJE L', TRAMO 5-6		1				1.00	
	EJE M, TRAMO 5-6		1				1.00	
	EJE 6, TRAMO L'-M		1				1.00	
	EJE L', TRAMO 6-6'		1				1.00	
	EJE F', TRAMO 5-6		1				1.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	EJE E', TRAMO 6'-6		1				1.00	
01.02.02	DESMONTAJE DE VENTANAS	UND						17.00
	PRIMERA PLANTA							
	EJE 3', TRAMO F - K		6				6.00	
	EJE M, TRAMO 3 - 6'		3				3.00	
	EJE L', TRAMO 4-6		2				2.00	
	EJE E-F, TRAMO 3-6'		3				3.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	EJE E-F, TRAMO 3-6'		3				3.00	
01.02.03	DESMONTAJE DE COBERTURA METALICA	UND						417.92
	TODO EL AREA TECHADA		1	AREA=	417.92		417.92	
01.02.04	DESMONTAJE DE ESCALERA METALICA	UND						1.00
	PRIMERA PLANTA							
	EJE F, TRAMO 2 - 3		1				1.00	
01.02.05	DEMOLICION DE MUROS DE LADRILLO	M2						569.82
	PRIMERA PLANTA							
	EJE 3', TRAMO E - M		1	27.52	2.30		63.30	
	EJE 6', TRAMO E - M		1	27.52	2.30		63.30	
	EJE E', TRAMO 3-6		1	6.84	2.30		15.73	
	EJE F', TRAMO 3-6		1	18.95	2.30		43.59	
	EJE G', TRAMO 3-6		1	14.30	2.30		32.89	
	EJE L', TRAMO 3-6'		1	13.96	2.30		32.11	
	EJE M, TRAMO 3-6'		1	13.96	2.30		32.11	
	EJE 5, TRAMO L'-M		1	11.50	2.30		26.45	
	EJE 6, TRAMO L'-M		1	8.45	2.30		19.44	
	EJE 6', TRAMO L'-M		1	7.50	2.30		17.25	
	EJE 2-3, TRAMO F-G		1	5.34	2.30		12.28	

HOJA DE METRADOS

OBRA : Demolicion de la estructura existente Bloque "D" E.S.F.A. Puno - Puno - Puno.
UBICACION : Escuela Superior de Formacion Artistica, Puno - Puno - Puno

FECHA : Mayo del 2022

CODIGO	DENOMINACION Y/O DESCRIPCION	UND	N° Elem	MEDIDAS			RESULTADOS	
				LONGITUD	BASE	ALTURA	PARCIA	TOTAL
	SEGUNDA PLANTA							
	EJE E-E, TRAMO 3-7		1	16.45	3.80		62.51	
	EJE F, TRAMO 3-7		1	16.45	3.80		62.51	
	EJE M, TRAMO 3-7		1	16.45	1.80		29.61	
	EJE 3, TRAMO E-F		1	3.00	3.80		11.40	
	EJE 6, TRAMO E-F		1	25.20	1.80		45.36	
01.02.06	DEMOLICION DE COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO	M3						7.94
	EJE 3, TRAMO L'-M		7	0.30	0.30	4.00	2.52	
	EJE 5, TRAMO L'-M		2	0.30	0.30	4.00	0.72	
	EJE 6, TRAMO L'-M		2	0.30	0.30	4.00	0.72	
	EJE 6, TRAMO L'-M		8	0.30	0.30	4.00	2.88	
	EJE E, TRAMO 3-6		2	0.30	0.30	6.10	1.10	
01.02.07	DEMOLICION DE VIGAS DE CONCRETO ARMADO	M3						12.43
	EJE 3, TRAMO L'-M		1	0.30	0.40	27.52	3.30	
	EJE 5, TRAMO L'-M		1	0.30	0.40	13.96	1.68	
	EJE 6, TRAMO L'-M		1	0.30	0.40	11.10	1.33	
	EJE 6, TRAMO L'-M		1	0.30	0.40	27.52	3.30	
	EJE E, TRAMO 3-6		1	0.30	0.40	15.90	1.91	
	EJE E, TRAMO 3-6		1	0.30	0.30	6.14	0.55	
	EJE E, TRAMO 3-6		1	0.30	0.30	4.00	0.36	
01.02.08	RETIRO DE PISO Y ESCALERA DE MADERA	M2						25.18
	SEGUNDA PLANTA							
	OFICINAS DE ADMINISTRACION		1	AREA=	23.18		23.18	
	ESCALERA		1	AREA=	2.00		2.00	
01.02.09	DEMOLICION DE PISO	M2						368.16
	DEPOSITO		1	AREA=	24.62		24.62	
	VESTUARIO		1	AREA=	8.80		8.80	
	KIOSCO		1	AREA=	11.88		11.88	
	OFICINA DE DANZA		1	AREA=	35.44		35.44	
	FOTOCOPIADORA		1	AREA=	8.50		8.50	
	TALLER DE DANZA		1	AREA=	228.80		228.80	
	COORDINACION		1	AREA=	17.90		17.90	
	HALL		1	AREA=	16.92		16.92	
	VESTUARIO		1	AREA=	10.88		10.88	
	ALMACEN		1	AREA=	4.42		4.42	
01.02.10	ACARREO DE MATERIAL PROVENIENTE DE DEMOLICIONES	M3						343.34
	MUROS		1.5	0.20	569.82		170.95	
	COLUMNAS		1.5	AREA=	7.94		11.91	
	VIGAS		1.5	AREA=	12.43		18.65	
	PISO DE MADERA		1.5	0.10	25.18		3.78	
	PISO DE CONCRETO		1.5	0.25	368.16		138.06	
01.02.11	ACARREO Y ELIMINACIÓN DE DESMONTE Y MATERIAL EXCEDENTE	GLB	1				1.00	1.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 2501 003 DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE BLOQUE "D" E.S.F.A. PUNO - PUNO - PUNO
 Subpresupuesto 001 TRABAJOS DE DEMOLICION BLOQUE D Fecha presupuesto 20/05/2022

Partida 01.01.01 ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Rendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 500.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
040102007	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und		1.00000000	500.00	500.00
						500.00

Partida 01.01.02 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 256.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0260070001	BOTAS DE JEBE	PAR		1.00000000	40.00	40.00
0260070002	CASCO DE SEGURIDAD	und		1.00000000	20.00	20.00
0260070003	GUANTES DE JEBE	PAR		1.00000000	5.00	5.00
0260070004	LENTE DE PROTECCION	und		1.00000000	5.00	5.00
0260070005	GUANTES DE CUERO	PAR		1.00000000	8.00	8.00
0260070006	MAMELUCO DE DRYLL	und		1.00000000	50.00	50.00
0260070007	PROTECTOR DE NARIZ C/FILTRO	und		1.00000000	4.00	4.00
0260070008	PROTECTOR DE OIDOS	und		1.00000000	4.00	4.00
0260070009	ZAPATOS DE SEGURIDAD	PAR		1.00000000	80.00	80.00
0272940001	CORREAS DE SEGURIDAD DE NYLON CUERPO ENTERO	und		1.00000000	40.00	40.00
						256.00

Partida 01.01.03 EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA

Rendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 150.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0239020120	SOGA DE 3/4" NYLON - 60MTS	pza		3.00000000	50.00	150.00
						150.00

Partida 01.01.04 SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD

Rendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 200.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0243400038	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB		1.00000000	200.00	200.00
						200.00

Partida 01.01.05 CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

Rendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 500.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401020008	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und		1.00000000	500.00	500.00
						500.00

Partida 01.01.06 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

Rendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 250.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos					
0401020009	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	und		1.00000000	250.00	250.00
						250.00

Fecha : 20/05/2022 11:02:30

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 2501 003 DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE BLOQUE "D" E.S.F.A. PUNO - PUNO - PUNO
 Subpresupuesto 001 TRABAJOS DE DEMOLICION BLOQUE D Fecha presupuesto 2005/2022

Partida 01.02.01 DESMONTAJE DE PUERTAS

Rendimiento und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : und 44.94

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.80000000	20.50	16.40
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.60000000	16.50	26.40
						42.80
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00000000	42.80	2.14
						2.14

Partida 01.02.02 DESMONTAJE DE VENTANAS

Rendimiento und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : und 44.94

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.80000000	20.50	16.40
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.60000000	16.50	26.40
						42.80
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00000000	42.80	2.14
						2.14

Partida 01.02.03 DESMONTAJE DE COBERTURA METALICA

Rendimiento m2/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m2 11.83

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.13333333	18.50	2.47
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.53333333	16.50	8.80
						11.27
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00000000	11.27	0.56
						0.56

Partida 01.02.04 DESMONTAJE DE ESCALERA METALICA

Rendimiento pza/DIA MO. 13.0000 EQ. 13.0000 Costo unitario directo por : pza 20.92

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.23076923	16.50	20.31
						20.31
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00000000	20.31	0.61
						0.61

Partida 01.02.05 DEMOLICION DE MUROS DE LADRILLO

Rendimiento m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : m2 17.33

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.00000000	16.50	16.50
						16.50
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00000000	16.50	0.83
						0.83

Fecha : 21/05/2022 11:02:50

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 2501 003 DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE BLOQUE "D" E.S.F.A. PUNO - PUNO - PUNO
 Subpresupuesto 001 TRABAJOS DE DEMOLICION BLOQUE D Fecha presupuesto 2005/2022

Partida 01.02.06 DEMOLICION DE COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO

Rendimiento m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m3 13.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.80000000	16.50	13.20
						13.20
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00000000	13.20	0.66
						0.66

Partida 01.02.07 DEMOLICION DE VIGAS DE CONCRETO ARMADO

Rendimiento m3/DIA MO. 1.5000 EQ. 1.5000 Costo unitario directo por : m3 92.40

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	5.33333333	16.50	88.00
						88.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00000000	88.00	4.40
						4.40

Partida 01.02.08 RETIRO DE PISO Y ESCALERA DE MADERA

Rendimiento m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 13.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.80000000	16.50	13.20
						13.20
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00000000	13.20	0.66
						0.66

Partida 01.02.09 DEMOLICION DE PISO DE CONCRETO H=10 CM

Rendimiento m2/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : m2 27.72

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.60000000	16.50	26.40
						26.40
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00000000	26.40	1.32
						1.32

Partida 01.02.10 ACARREO DE MATERIAL PROVENIENTE DE DEMOLICIONES

Rendimiento m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m3 13.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.80000000	16.50	13.20
						13.20
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00000000	13.20	0.66
						0.66

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	2501003	DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE BLOQUE "D" E.S.F.A. PUNO - PUNO - PUNO		Fecha presupuesto	20052022	
Subpresupuesto	001	TRABAJOS DE DEMOLICION BLOQUE D				
Partida	01.02.11	ACARREO Y ELIMINACIÓN DE DESMONTE Y MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: GLB	1,400.84	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	10000	8.00000000	20.50	164.00
0147010004	PEON	hh	20000	16.00000000	16.50	264.00
						428.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00000000	428.00	12.84
0348040023	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3	hm	10000	8.00000000	120.00	960.00
						972.84

Presupuesto

Presupuesto 2501003 DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE BLOQUE "D" E.S.F.A. PUNO - PUNO - PUNO
 Subpresupuesto 001 TRABAJOS DE DEMOLICION BLOQUE D
 Cliente ESCUELA SUPERIOR DE FORMACION ARTISTICA
 Lugar PUNO - PUNO - PUNO

Costo al 20/05/2022

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD.				40,368.59
01.01	SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE EN LA EJECUCION DEL PLAN				6,208.00
01.01.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	500.00	500.00
01.01.02	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	und	18.00	256.00	4,608.00
01.01.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00	150.00	150.00
01.01.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	200.00	200.00
01.01.05	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	500.00	500.00
01.01.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	GLB	1.00	250.00	250.00
01.02	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES				34,160.59
01.02.01	DESMONTAJE DE PUERTAS	und	13.00	44.94	584.22
01.02.02	DESMONTAJE DE VENTANAS	und	17.00	44.94	763.98
01.02.03	DESMONTAJE DE COBERTURA METALICA	m2	417.92	11.83	4,943.99
01.02.04	DESMONTAJE DE ESCALERA METALICA	pza	1.00	20.92	20.92
01.02.05	DEMOLICION DE MUROS DE LADRILLO	m2	569.82	17.33	9,874.98
01.02.06	DEMOLICION DE COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO	m3	7.94	13.86	110.05
01.02.07	DEMOLICION DE VIGAS DE CONCRETO ARMADO	m3	12.43	92.40	1,148.53
01.02.08	RETIRO DE PISO Y ESCALERA DE MADERA	m2	25.18	13.86	348.99
01.02.09	DEMOLICION DE PISO DE CONCRETO H=10 CM	m2	368.16	27.72	10,205.40
01.02.10	ACARREO DE MATERIAL PROVENIENTE DE DEMOLICIONES	m3	343.34	13.86	4,758.69
01.02.11	ACARREO Y ELIMINACIÓN DE DESMONTE Y MATERIAL EXCEDENTE	GLB	1.00	1,400.84	1,400.84
	Costo Directo				40,368.59
	SON : CUARENTA MIL TRESCIENTOS SESENTIOCHO Y 59100 NUEVOS SOLES				

Interpretación. Como podemos observar en las imágenes mostradas nos hacen referencia a los costos y presupuestos por demolición del Bloque "D", La cual proponemos como opción, debido que este bloque presenta solamente dos niveles por lo cual sería de fácil ejecución, poco riesgo y tendría un mejor aporte a la estructura en general.

COMPARACIÓN DE APOORTE Y FUNCIONABILIDAD DE LOS 3 SISTEMAS RESPECTO AL COMPORTAMIENTO SÍSMICO.

Realizamos tablas resúmenes respecto a desplazamientos, derivas, fuerzas cortantes de los 3 sistemas de reforzamiento, en la cual determinamos cual de estos aporta más a la estructura y tiene mejor funcionabilidad frente al comportamiento sísmico según cada bloque.

DESPLAZAMIENTOS BLOQUE "A"

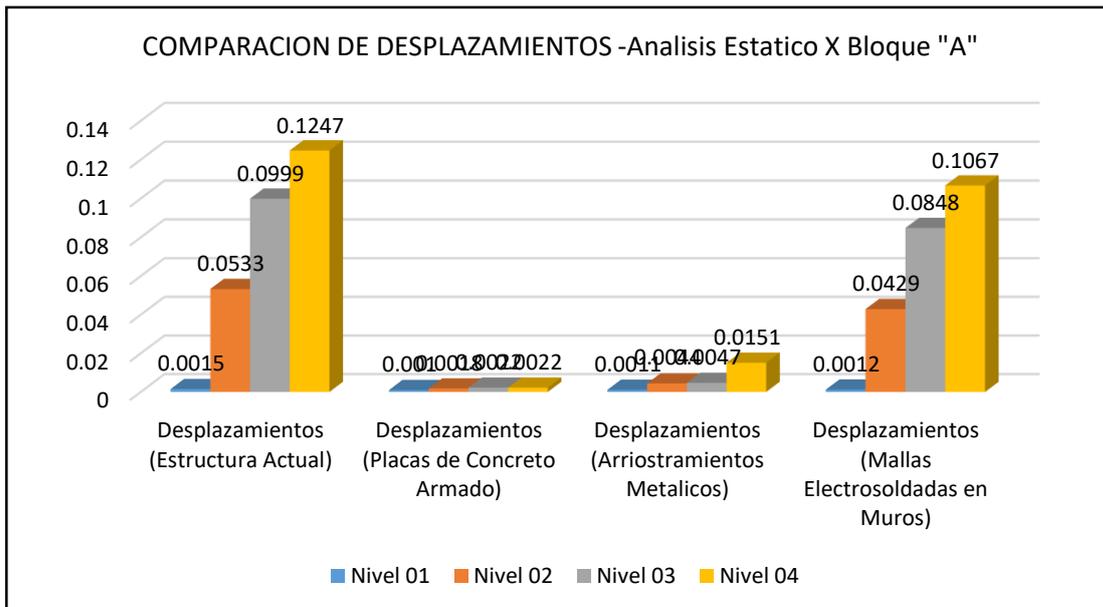
Resultados Comparativos Desplazamientos Análisis Estático en BLOQUE "A":

Tabla 77. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque "A" Eje X

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE A							
ANÁLISIS ESTÁTICO X-X							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos Metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.0015	0.0010	0.0011	0.0012	33.58%	26.66%	17.32%
Nivel 02	0.0533	0.0018	0.0044	0.0429	96.70%	91.78%	19.43%
Nivel 03	0.0999	0.0022	0.0047	0.0848	97.81%	95.25%	15.09%
Nivel 04	0.1247	0.0022	0.0151	0.1067	98.27%	87.85%	14.38%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 114. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque "A" Eje X



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un análisis estático en “X” los menores desplazamientos los produce el reforzamiento con placas en concreto Armado seguidamente de Arriostramiento Metálicos, es decir que estos reforzamientos tendrán un mejor comportamiento ante un sismo estático en X. según el detalle de la tabla 77 y Figura 114.

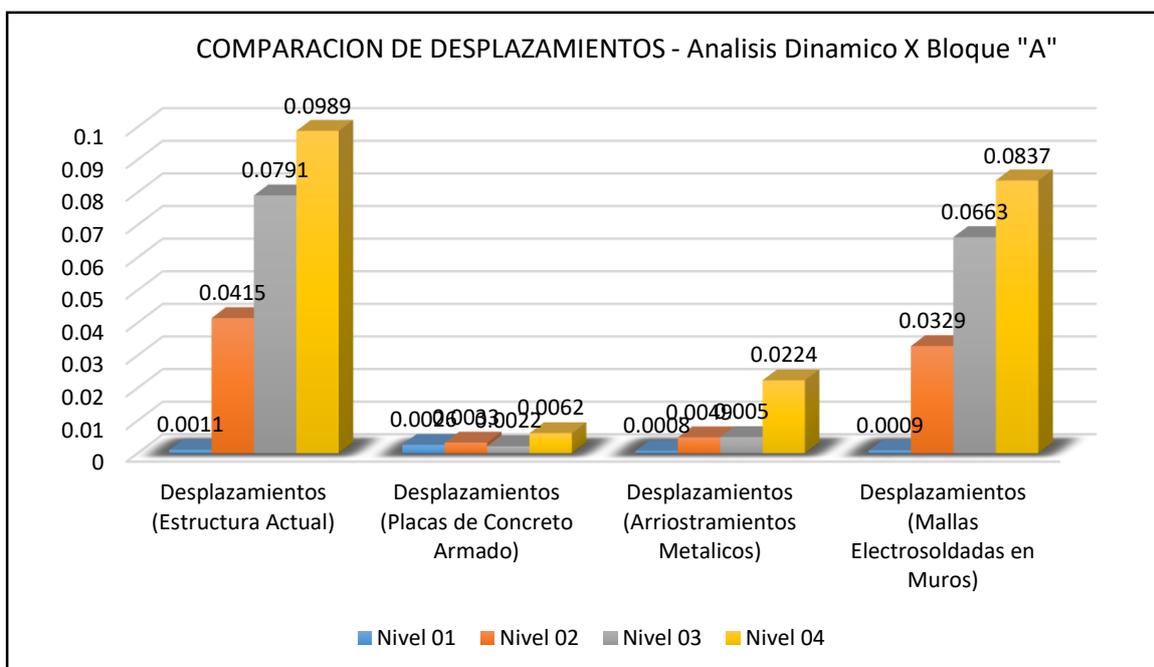
Resultados Comparativos Desplazamientos Análisis Dinámico en X BLOQUE “A”:

Tabla 78. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE A							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos Metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electro soldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.0011	0.0026	0.0008	0.0009	135.31%	28.57%	18.98%
Nivel 02	0.0415	0.0033	0.0049	0.0329	92.13%	88.14%	20.80%
Nivel 03	0.0791	0.0022	0.005	0.0663	97.19%	93.43%	16.25%
Nivel 04	0.0989	0.0062	0.0224	0.0837	93.72%	77.34%	15.36%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 115. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un dinámico en “X” los menores desplazamientos los produce el reforzamiento con placas en concreto Armado seguidamente de Arriostramientos Metálicos, es decir que estos reforzamientos tendrán un mejor comportamiento ante un sismo dinámico en X. según el detalle de la tabla 78 y Figura 115.

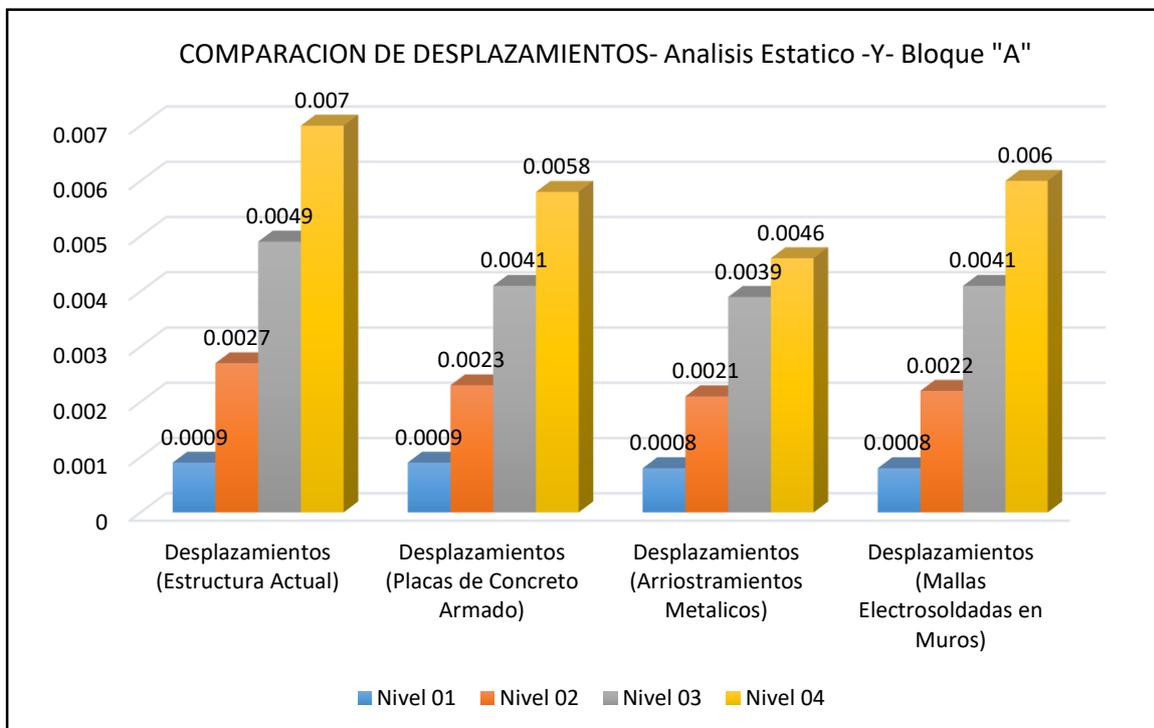
Resultados Comparativos Desplazamientos Análisis Estático en Y BLOQUE “A”:

Tabla 79. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje Y.

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE A							
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos Metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora a Placas	%Mejora a Arriostr.	%Mejora a Mallas
Nivel 01	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	9.55%	19.57%	17.66%
Nivel 02	0.0027	0.0023	0.0021	0.0022	12.00%	19.44%	16.31%
Nivel 03	0.0049	0.0041	0.0039	0.0041	15.75%	19.31%	15.52%
Nivel 04	0.0070	0.0058	0.0046	0.0060	17.08%	34.75%	14.83%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 116. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un análisis estático en “Y” los menores desplazamientos los produce el reforzamiento con placas en concreto Armado seguidamente de Arriostramiento Metálicos, es decir que estos reforzamientos tendrán un mejor comportamiento ante un sismo estático en Y. según el detalle de la tabla 79 y Figura 116.

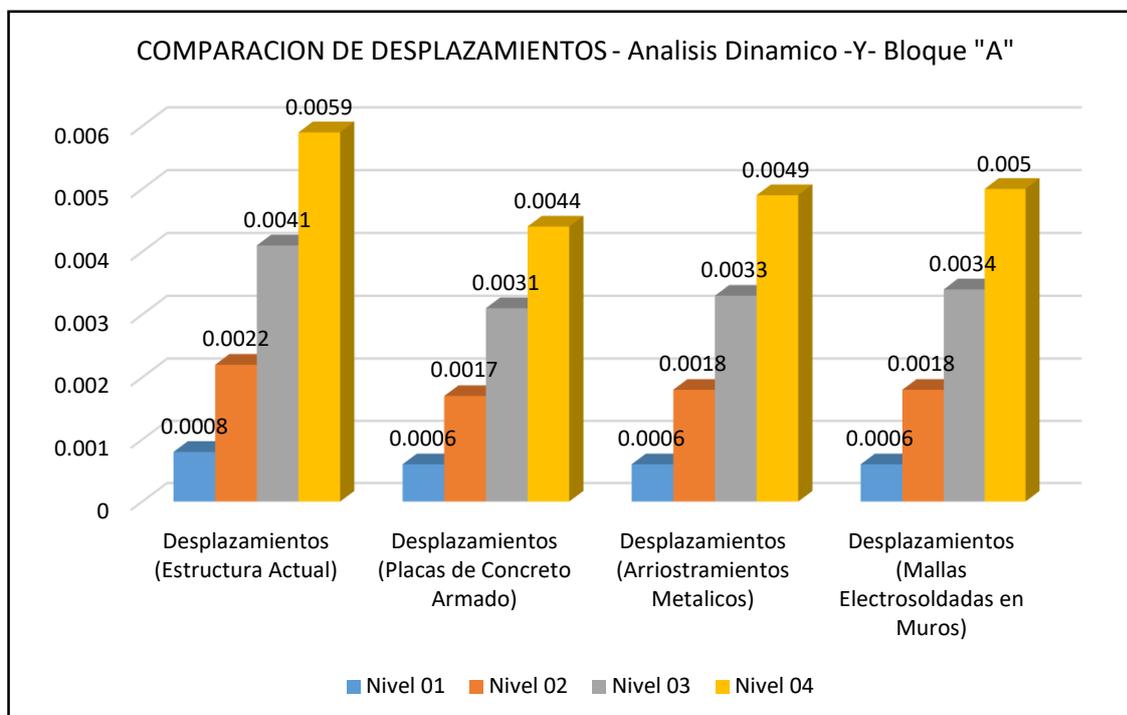
Resultados Comparativos Desplazamientos Análisis Dinámico en Y BLOQUE “A”:

Tabla 80. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje Y.

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE A							
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos Metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejor a Placas	%Mejor a Arriostr.	%Mejor a Mallas
Nivel 01	0.0008	0.0006	0.0006	0.0006	19.48%	19.19%	18.90%
Nivel 02	0.0022	0.0017	0.0018	0.0018	22.27%	19.03%	17.31%
Nivel 03	0.0041	0.0031	0.0033	0.0034	25.04%	18.58%	16.49%
Nivel 04	0.0059	0.0044	0.0049	0.0050	25.72%	17.60%	15.86%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 117. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un dinámico en “Y” los menores desplazamientos los produce el reforzamiento con placas en concreto Armado seguidamente de Arriostramientos Metálicos, es decir que estos reforzamientos tendrán un mejor comportamiento ante un sismo dinámico en Y. según el detalle de la tabla 80 y Figura 117.

DERIVAS BLOQUE “A”

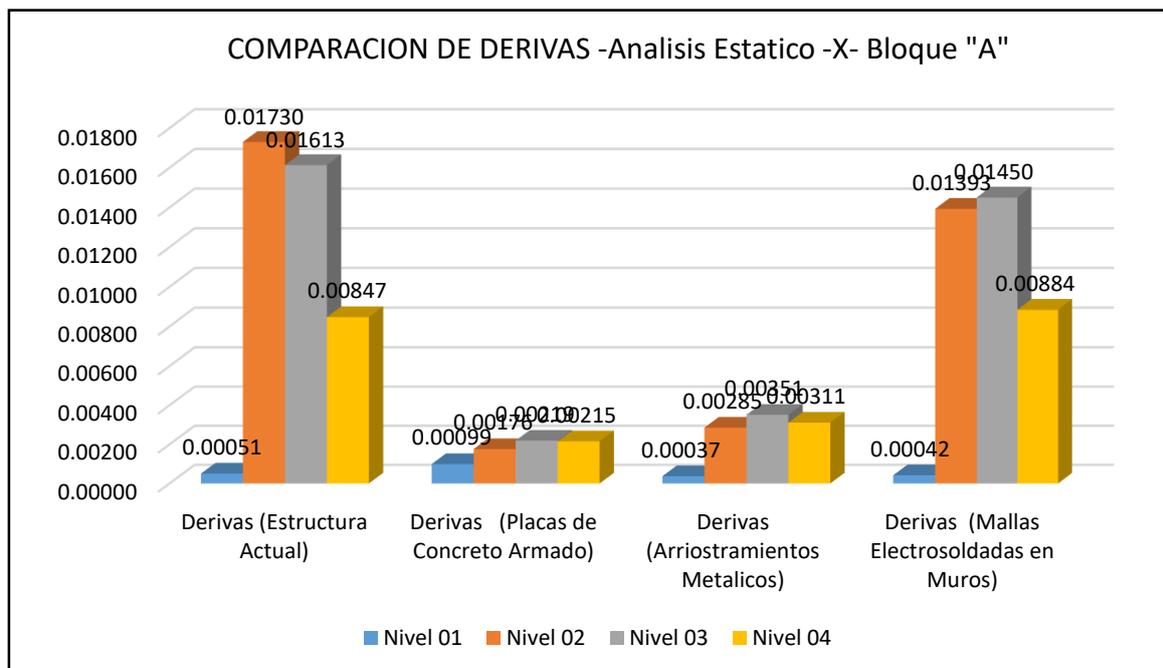
Resultados Comparativos Derivas Análisis Estático en X BLOQUE “A”:

Tabla 81. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X.

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE A							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00051	0.00099	0.00037	0.00042	96.00%	26.67%	17.04%
Nivel 02	0.01730	0.00176	0.00285	0.01393	89.84%	83.51%	19.48%
Nivel 03	0.01613	0.00219	0.00351	0.01450	86.43%	78.24%	10.12%
Nivel 04	0.00847	0.00215	0.00311	0.00884	74.57%	63.22%	4.41%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 118. Derivas Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje X.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un análisis estático “X” las menores derivas las produce el reforzamiento de Arriostramiento Metálicos, es decir que este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento estructural ante un sismo estático en X. según el detalle de la tabla 81 y Figura 118.

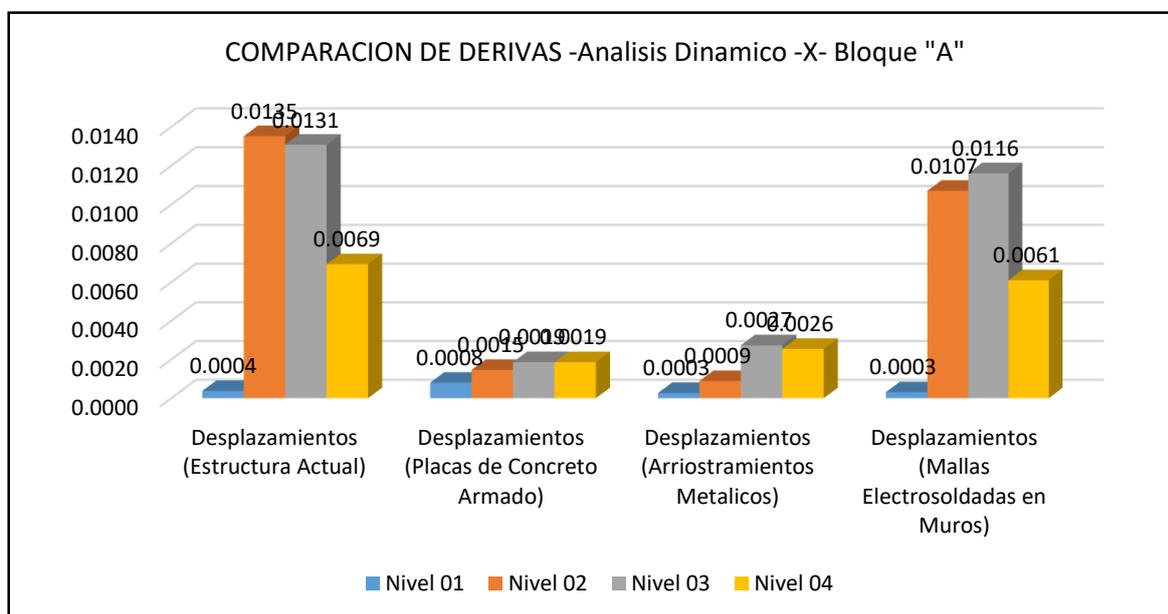
Resultados Comparativos Derivas Análisis Dinámico en X BLOQUE “A”:

Tabla 82. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X.

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE A							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.0004	0.0008	0.0003	0.0003	113.77%	28.14%	17.50%
Nivel 02	0.0135	0.0015	0.0009	0.0107	89.18%	93.43%	20.80%
Nivel 03	0.0131	0.0019	0.0027	0.0116	85.74%	79.08%	11.25%
Nivel 04	0.0069	0.0019	0.0026	0.0061	73.17%	63.17%	11.95%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 119. Derivas Gráfico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje X.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un análisis dinámico “X” las menores derivas las produce el reforzamiento de Arriostramiento Metálicos, es decir que este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento estructural ante un sismo estático en X. según el detalle de la tabla 82 y Figura 119.

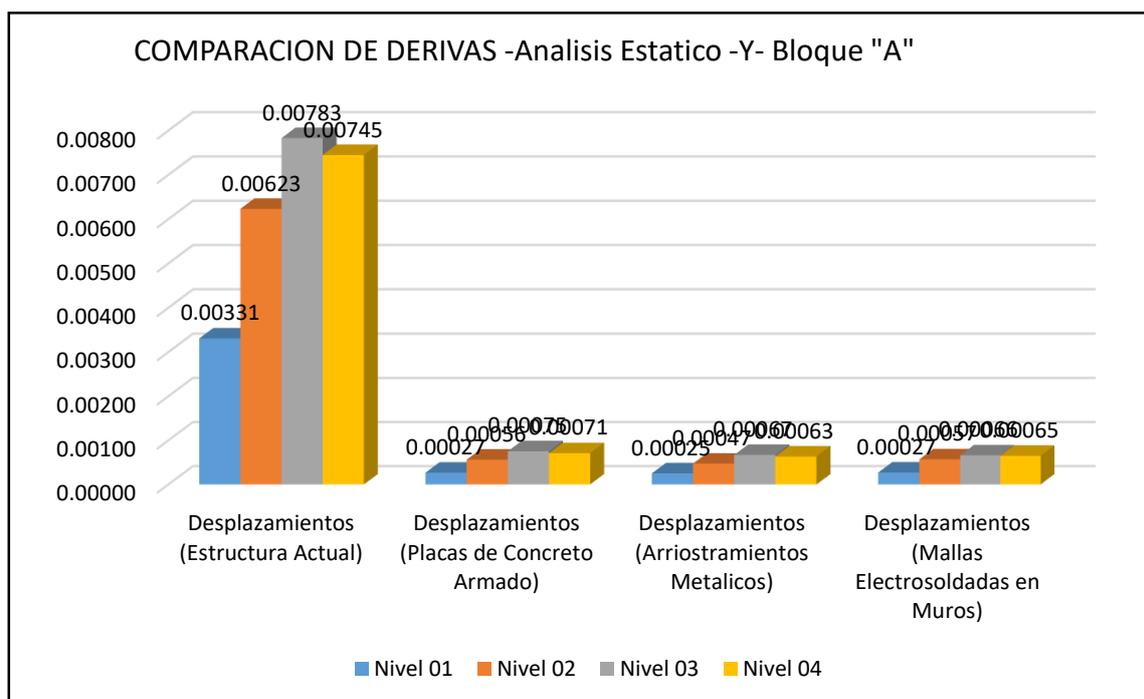
Resultados Comparativos Derivas Análisis Estático en Y BLOQUE “A”:

Tabla 83. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje Y.

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE A							
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00331	0.00027	0.00025	0.00027	91.90%	92.38%	91.84%
Nivel 02	0.00623	0.00056	0.00047	0.00057	90.97%	92.42%	90.85%
Nivel 03	0.00783	0.00075	0.00067	0.00066	90.37%	91.44%	91.57%
Nivel 04	0.00745	0.00071	0.00063	0.00065	90.48%	91.48%	91.27%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 120. Derivas Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “A” Eje Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un análisis estático “Y” las menores derivas las produce el reforzamiento de Arriostramiento Metálicos, es decir que este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento estructural ante un sismo estático en Y. según el detalle de la tabla 83 y Figura 120.

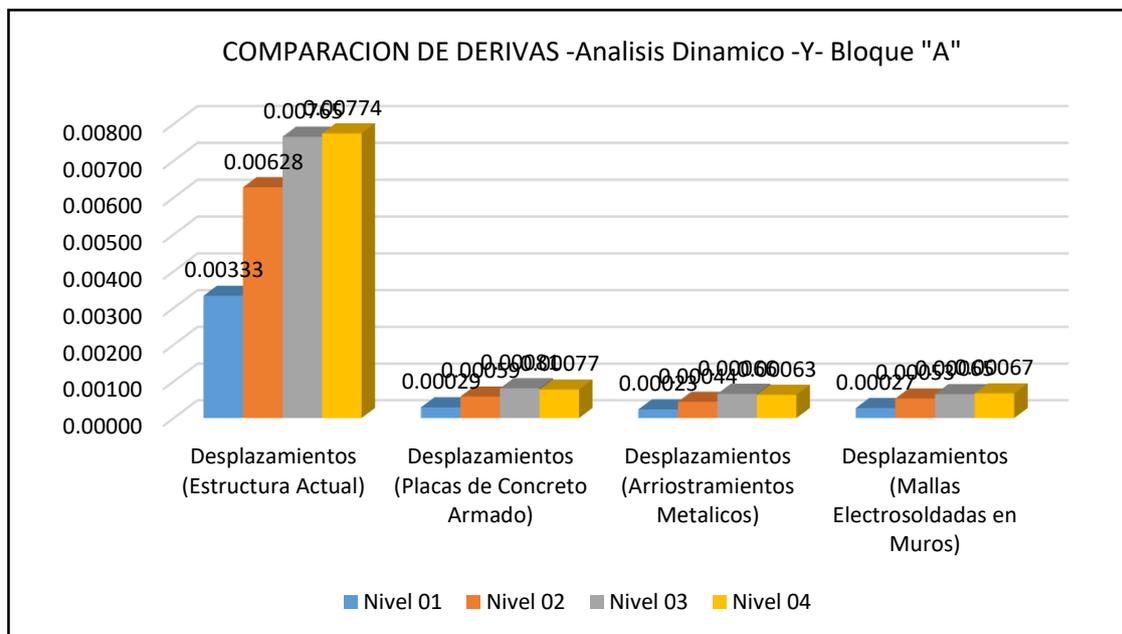
Resultados Comparativos Derivas Análisis Dinámico en Y BLOQUE “A”:

Tabla 84. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje Y.

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE A							
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00333	0.00029	0.00023	0.00027	91.28%	92.97%	91.89%
Nivel 02	0.00628	0.00059	0.00044	0.00053	90.68%	92.97%	91.56%
Nivel 03	0.00765	0.00081	0.00066	0.00065	89.44%	91.38%	91.50%
Nivel 04	0.00774	0.00077	0.00063	0.00067	90.00%	91.83%	91.34%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 121. Derivas Grafico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “A” Eje Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un análisis dinámico “Y” las menores derivas las produce el reforzamiento de Arriostramiento Metálicos, es decir que este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento estructural ante un sismo estático en Y. según el detalle de la tabla 82 y Figura 121.

CORTANTE BASAL BLOQUE "A"

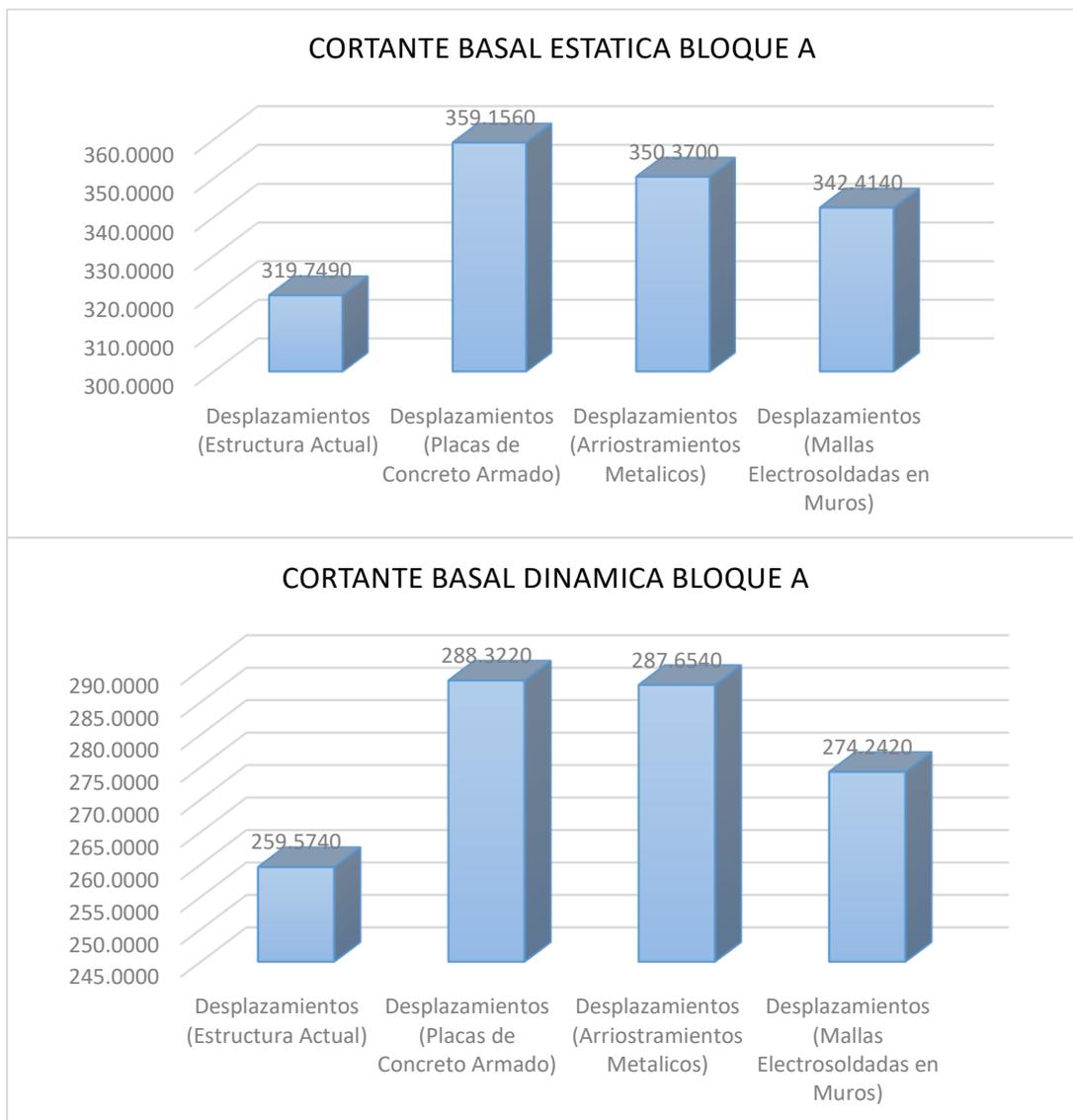
Resultados Comparativos Cortante Basal en Y BLOQUE "A":

Tabla 85. Cuadro Comparativo Cortante Basal Bloque "A".

CUADRO COMPARATIVO CORTANTE BASAL BLOQUE A							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
ESTATICA	319.7490	359.1560	350.3700	342.4140	12.32%	9.58%	7.09%
DINAMICA	259.5740	288.3220	287.6540	274.2420	11.08%	10.82%	5.65%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 122. Gráfico Comparativo Cortante Basal Bloque "A".



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de las cortantes basales estática y dinámica en ambos ejes la mayor cortante la produce el reforzamiento con placas en concreto Armado, es decir que Según la Norma E030 este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento ante un sismo. el detalle de la tabla 85 y Figura 122.

DESPLAZAMIENTOS BLOQUE “C”

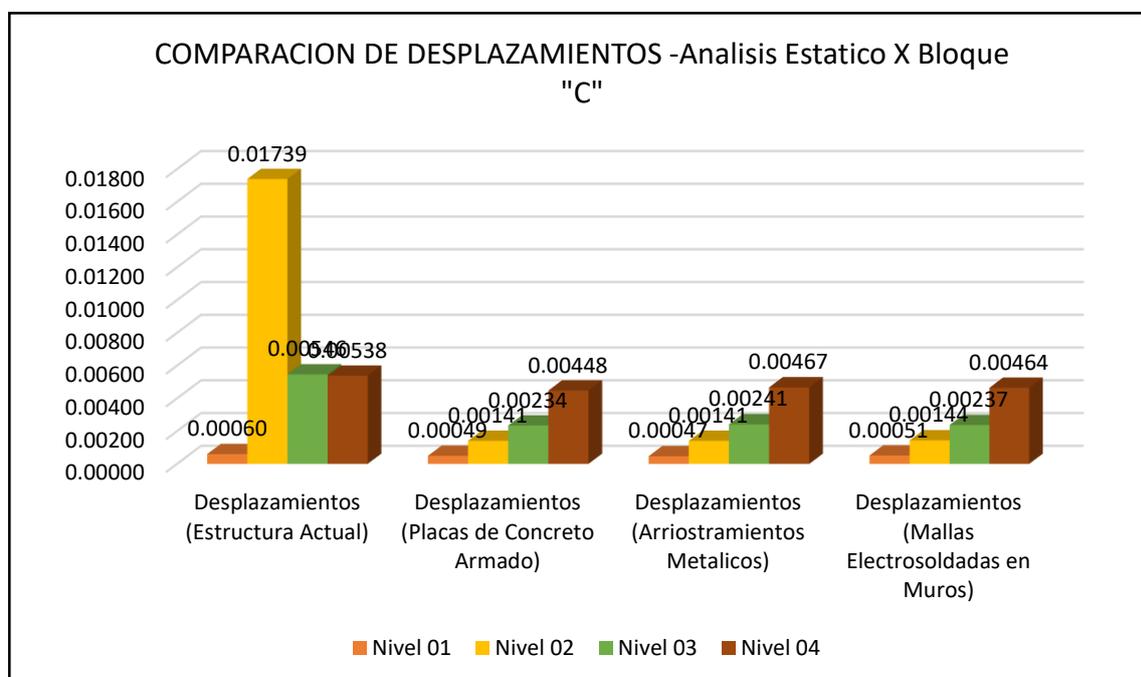
✚ **Resultados Comparativos Desplazamientos Análisis Estático en X BLOQUE “C”:**

Tabla 86. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X.

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE C							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora a Placas	%Mejora a Arriostr.	%Mejora a Mallas
Nivel 01	0.00060	0.00049	0.00047	0.00051	17.52%	21.79%	14.96%
Nivel 02	0.01739	0.00141	0.00141	0.00144	91.89%	91.91%	91.74%
Nivel 03	0.00546	0.00234	0.00241	0.00237	57.14%	55.84%	56.58%
Nivel 04	0.00538	0.00448	0.00467	0.00464	16.78%	13.22%	13.70%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 123. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un análisis estático en “X” los menores desplazamientos los produce el reforzamiento con placas en concreto Armado, es decir que este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento ante un sismo estático en X. según el detalle de la tabla 86 y Figura 123.

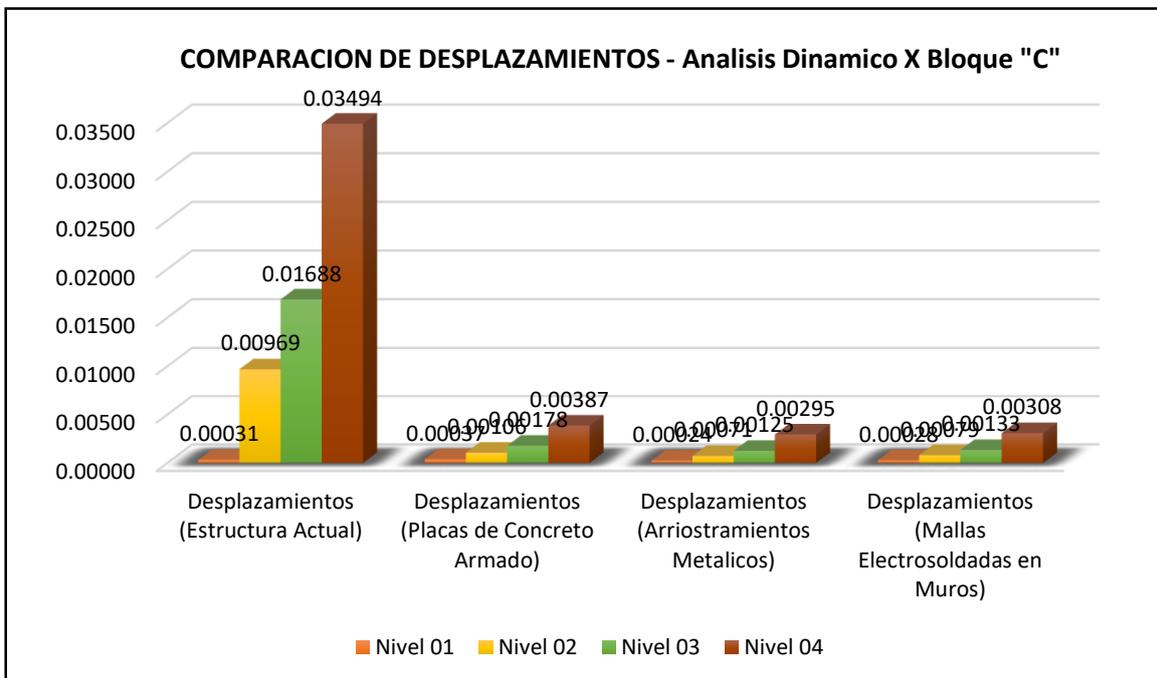
Resultados Comparativos Desplazamientos Análisis Dinámico en X BLOQUE “C”:

Tabla 87. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X.

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE C							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00031	0.00037	0.00024	0.00028	19.51%	24.39%	11.38%
Nivel 02	0.00969	0.00106	0.00071	0.00079	89.05%	92.63%	91.82%
Nivel 03	0.01688	0.00178	0.00125	0.00133	89.46%	92.60%	92.11%
Nivel 04	0.03494	0.00387	0.00295	0.00308	88.93%	91.57%	91.18%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 124. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un dinámico en “X” los menores desplazamientos los produce el reforzamiento con placas en concreto Armado, es decir que este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento ante un sismo dinámico en X. según el detalle de la tabla 88 y Figura 124.

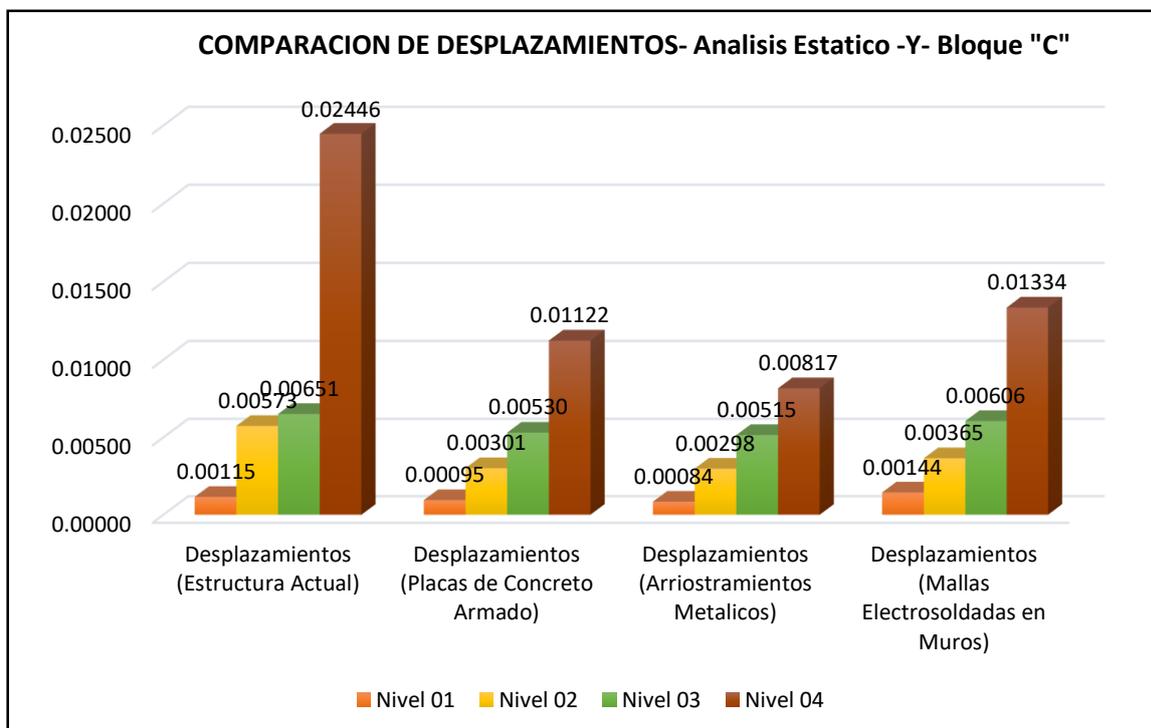
Resultados Comparativos Desplazamientos Análisis Estático en Y BLOQUE “C”:

Tabla 88. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje Y.

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE C							
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora a Placas	%Mejora a Arriostr.	%Mejora a Mallas
Nivel 01	0.00115	0.00095	0.00084	0.00144	17.74%	26.83%	25.28%
Nivel 02	0.00573	0.00301	0.00298	0.00365	47.57%	48.06%	36.36%
Nivel 03	0.00651	0.00530	0.00515	0.00606	18.53%	20.89%	6.94%
Nivel 04	0.02446	0.01122	0.00817	0.01334	54.13%	66.61%	45.49%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 125. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un análisis estático en “Y” los menores desplazamientos los produce el reforzamiento con placas en concreto Armado seguidamente de Arriostramiento Metálicos, es decir que estos reforzamientos tendrán un mejor comportamiento ante un sismo estático en Y. según el detalle de la tabla 88 y Figura 125.

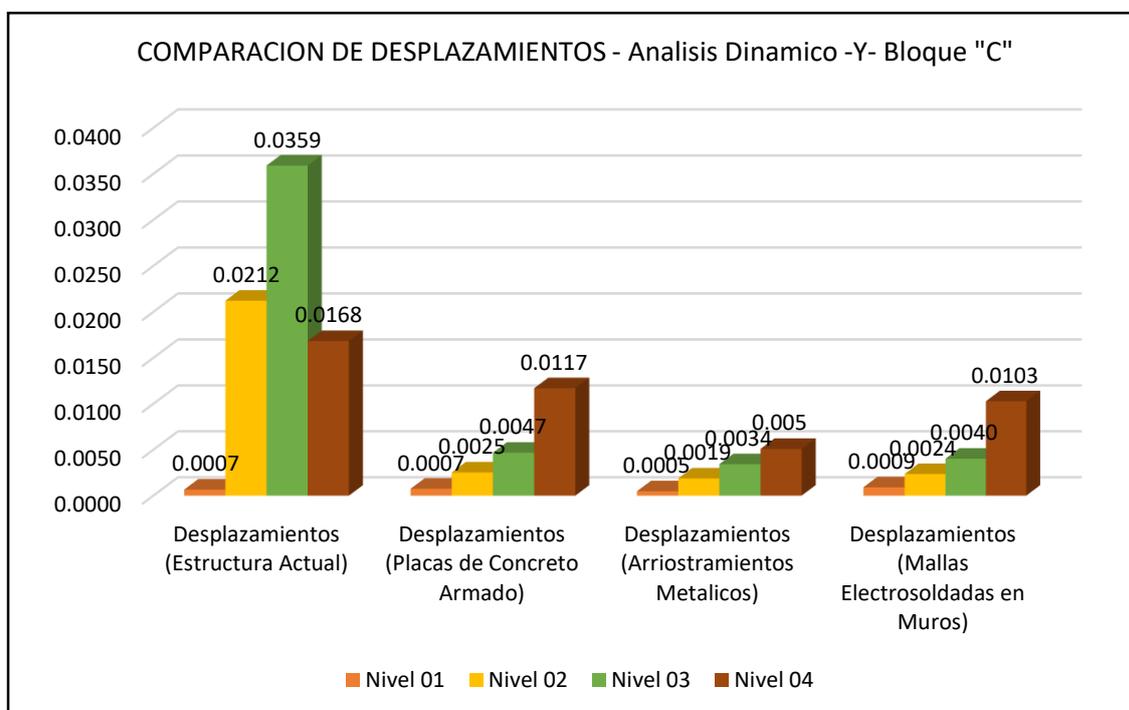
Resultados Comparativos Desplazamientos Análisis Dinámico en Y BLOQUE “C”:

Tabla 89. Desplazamientos Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje Y.

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE C							
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.0007	0.0007	0.0005	0.0009	12.26%	28.74%	36.40%
Nivel 02	0.0212	0.0025	0.0019	0.0024	88.08%	91.17%	88.89%
Nivel 03	0.0359	0.0047	0.0034	0.0040	86.98%	90.48%	88.80%
Nivel 04	0.0168	0.0117	0.005	0.0103	30.50%	69.70%	38.92%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 126. Desplazamientos Gráfico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un dinámico en “Y” los menores desplazamientos los produce el reforzamiento con placas en concreto Armado, es decir que este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento ante un sismo dinámico en “Y”. según el detalle de la tabla 89 y Figura 126.

DERIVAS BLOQUE “C”

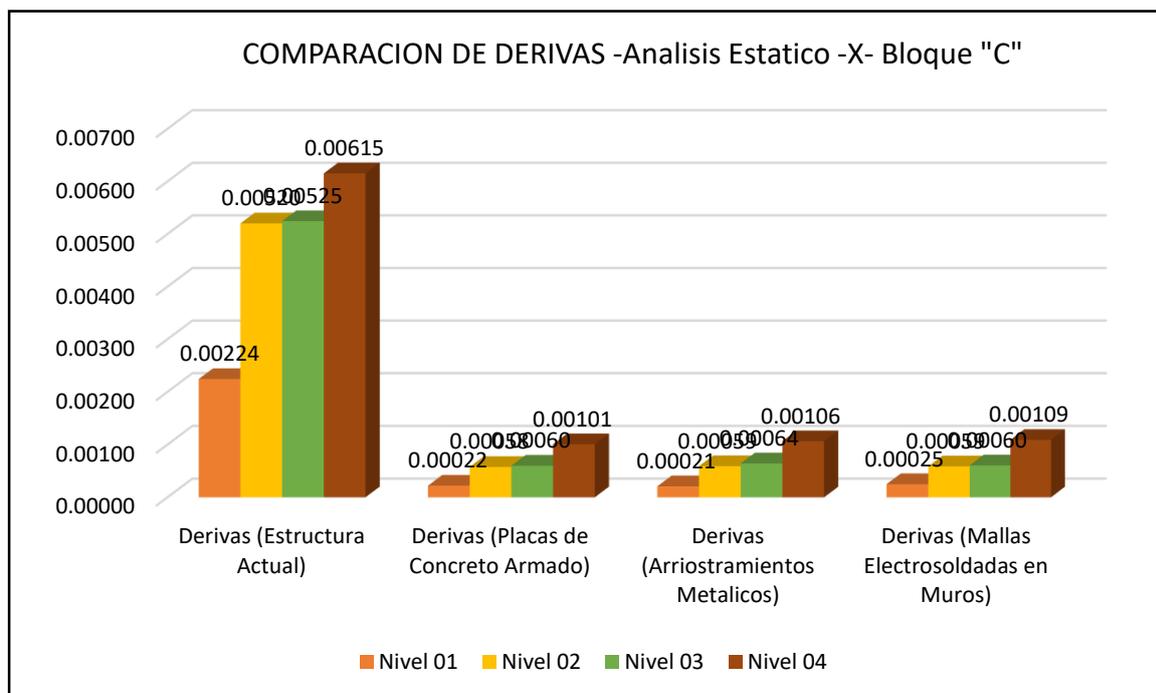
Resultados Comparativos Derivas Análisis Estático en X BLOQUE “C”:

Tabla 90. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X.

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE C							
ANALISIS ESTATICO X-X							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00224	0.00022	0.00021	0.00025	90.11%	90.68%	88.86%
Nivel 02	0.00520	0.00058	0.00059	0.00059	88.92%	88.63%	88.73%
Nivel 03	0.00525	0.00060	0.00064	0.00060	88.58%	87.75%	88.48%
Nivel 04	0.00615	0.00101	0.00106	0.00109	83.63%	82.72%	82.30%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 127. Derivas Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje X.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un análisis estático “X” las menores derivas las produce el reforzamiento de Placas de Concreto Armado, es decir que este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento estructural ante un sismo estático en X. según el detalle de la tabla 90 y Figura 127.

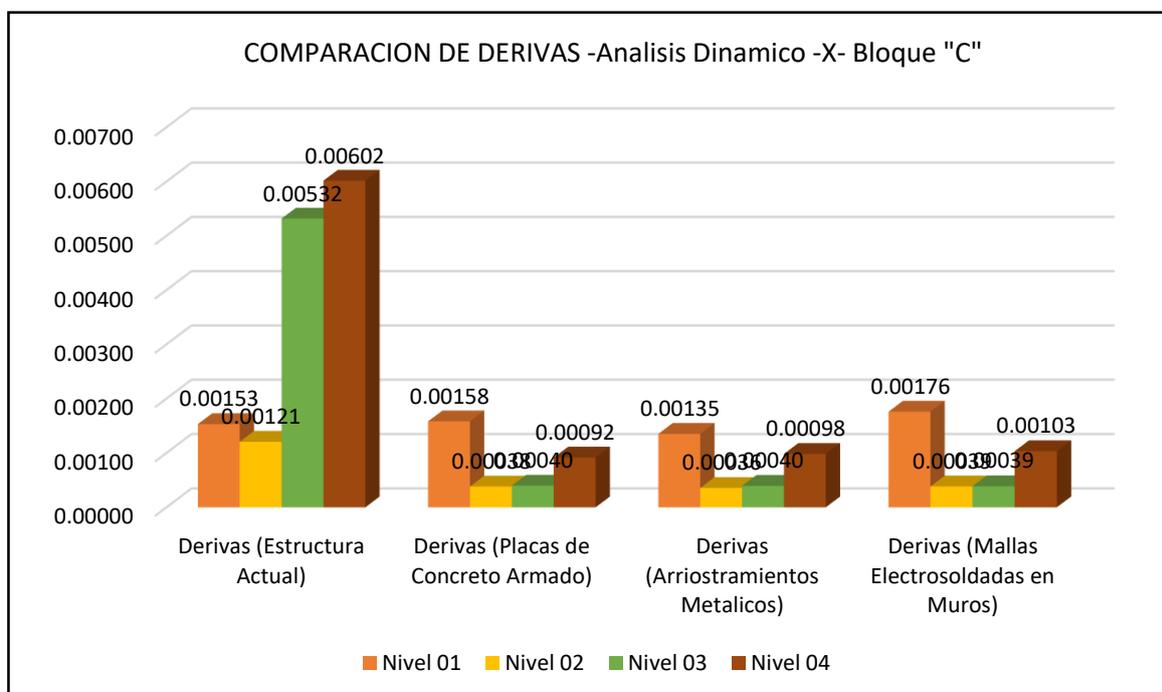
Resultados Comparativos Derivas Análisis Dinámico en X BLOQUE “C”:

Tabla 91. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X.

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE C							
ANALISIS DINAMICO X-X							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electro soldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00153	0.00158	0.00135	0.00176	3.33%	11.67%	15.00%
Nivel 02	0.00121	0.00038	0.00036	0.00039	68.29%	70.40%	68.08%
Nivel 03	0.00532	0.00040	0.00040	0.00039	92.52%	92.57%	92.71%
Nivel 04	0.00602	0.00092	0.00098	0.00103	84.78%	83.68%	82.83%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 128. Derivas Gráfico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje X.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un análisis dinámico “X” las menores derivas las produce el reforzamiento de Placas de Concreto Armado, es decir que este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento estructural ante un sismo estático en X. según el detalle de la tabla 91 y Figura 128.

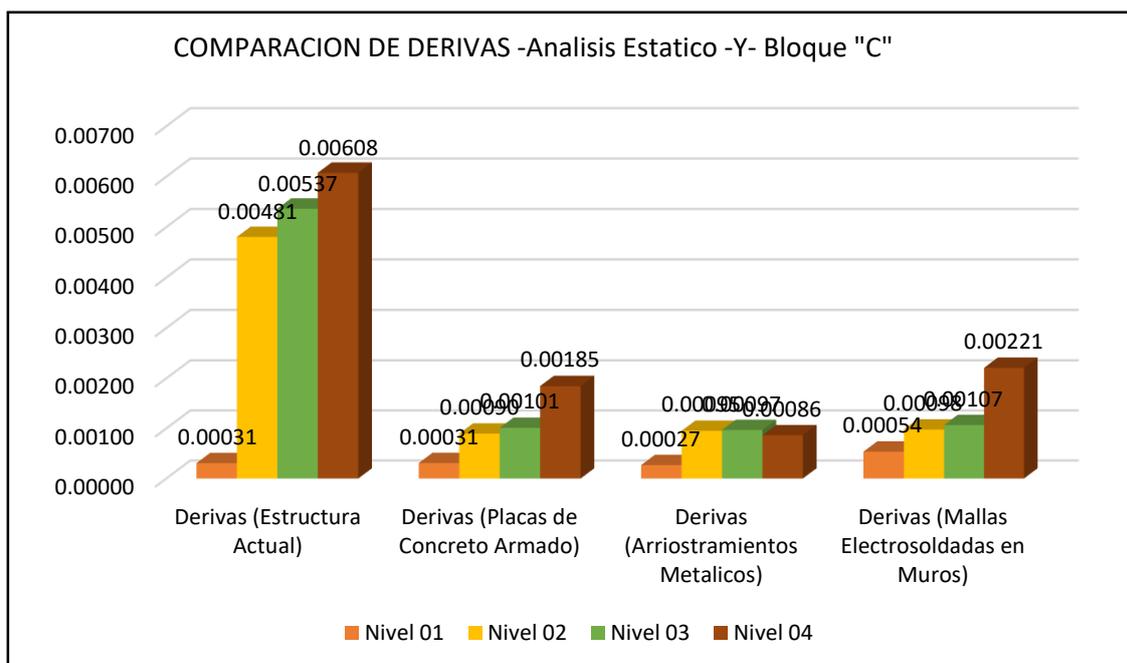
Resultados Comparativos Derivas Análisis Estático en Y BLOQUE “C”:

Tabla 92. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje Y.

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE C							
ANALISIS ESTATICO Y-Y							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electro soldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00031	0.00031	0.00027	0.00054	0.83%	12.40%	74.38%
Nivel 02	0.00481	0.00090	0.00095	0.00098	81.33%	80.16%	79.63%
Nivel 03	0.00537	0.00101	0.00097	0.00107	81.14%	81.95%	80.10%
Nivel 04	0.00608	0.00185	0.00086	0.00221	69.63%	85.78%	63.63%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 129. Derivas Gráfico Comparativo (Análisis Estático) Bloque “C” Eje Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un análisis estático “Y” las menores derivas las produce el reforzamiento Placas de Concreto Armado, es decir que este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento estructural ante un sismo estático en Y. según el detalle de la tabla 92 y Figura 129.

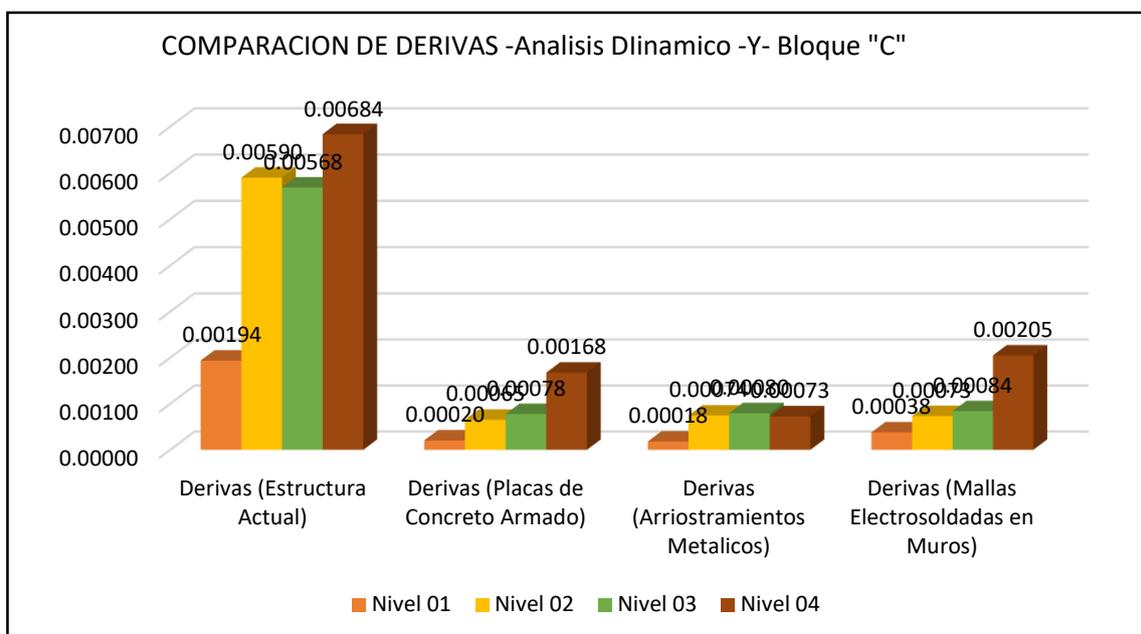
Resultados Comparativos Derivas Análisis Dinámico en Y BLOQUE “A”:

Tabla 93. Derivas Cuadro Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje Y.

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE C							
ANALISIS DINAMICO Y-Y							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos Metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00194	0.00020	0.00018	0.00038	89.47%	90.66%	80.53%
Nivel 02	0.00590	0.00065	0.00074	0.00073	88.93%	87.37%	87.59%
Nivel 03	0.00568	0.00078	0.00080	0.00084	86.32%	86.00%	85.24%
Nivel 04	0.00684	0.00168	0.00073	0.00205	75.49%	89.37%	70.01%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 130. Derivas Grafico Comparativo (Análisis Dinámico) Bloque “C” Eje Y.



Fuente. Elaboración Propia.

Interpretación: En el resultado de un análisis dinámico “Y” las menores derivas las produce el reforzamiento Placas de Concreto Armado, es decir que este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento estructural ante un sismo estático en Y. según el detalle de la tabla 93 y Figura 130.

CORTANTE BASAL BLOQUE “C”

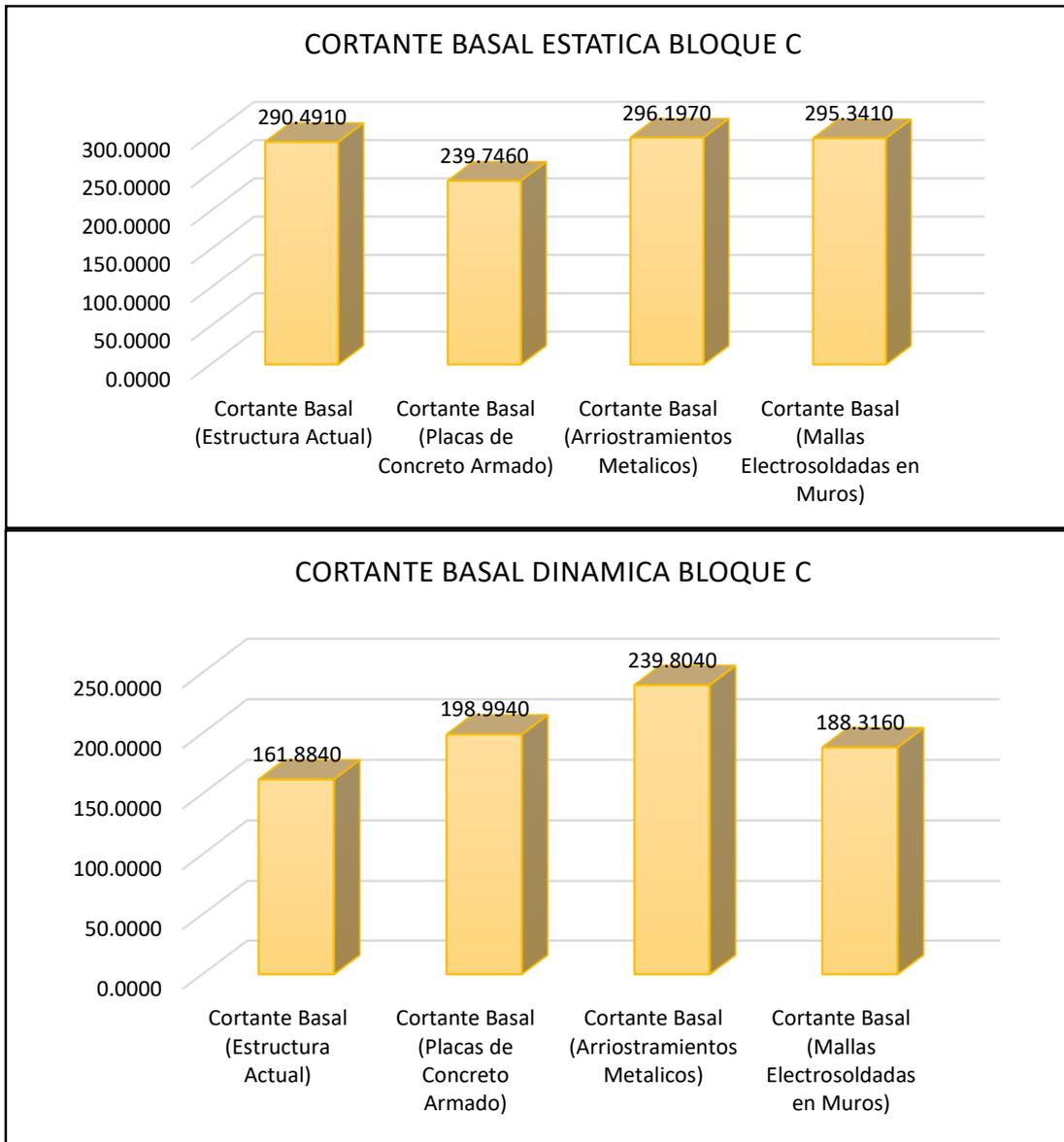
Resultados Comparativos Cortante Basal en Y BLOQUE “A”:

Tabla 94. Cuadro Comparativo Cortante Basal Bloque “C” .

CUADRO COMPARATIVO CORTANTE BASAL BLOQUE C							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
ESTATICA	290.4910	239.7460	296.1970	295.3410	17.47%	1.96%	1.67%
DINAMICA	161.8840	198.9940	239.8040	188.3160	22.92%	48.13%	16.33%

Fuente. Elaboración Propia.

Figura 131. Gráfico Comparativo Cortante Basal Bloque "C"



Fuente. Elaboración Propia.

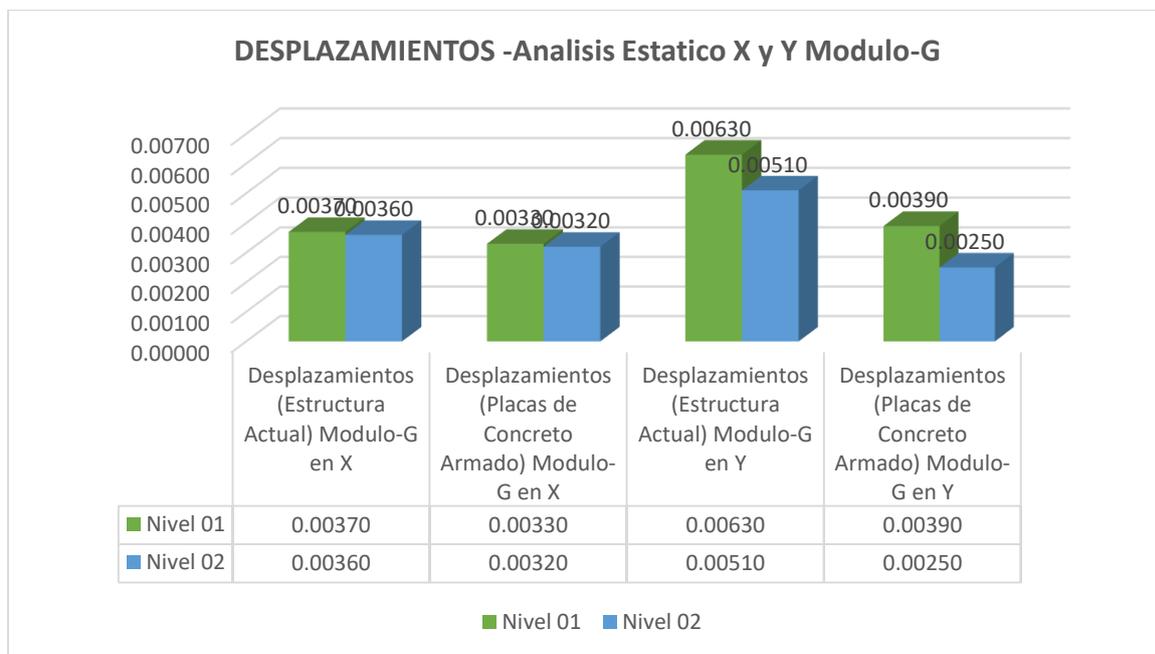
Interpretación: En el resultado de las cortantes basales estática y dinámica en ambos ejes la mayor cortante la produce los arriostramientos, es decir que Según la Norma E030 este reforzamiento tendrá un mejor comportamiento ante un sismo. el detalle de la tabla 94 y Figura 131.

V. DISCUSIÓN

Objetivo específico 1: Evaluar las propuestas de reforzamiento estructural para disminuir el comportamiento sísmico en relación a los desplazamientos de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022.

Morales & Silva (2021) en: “Evaluación estructural y propuesta de reforzamiento para mejorar el comportamiento sísmico en la I.E- N°3056 Gran Bretaña Modulo-G, Lima-2021”; su investigación analiza la estructura actual y propone un sistema de reforzamiento; analizando los resultados del Módulo-G el desplazamiento en el eje “Y” de la estructura actual excede el límite permitido por la norma E-030; el reforzamiento con placas de concreto armado en el eje “Y” disminuye los desplazamientos, como podemos observar en el siguiente grafico:

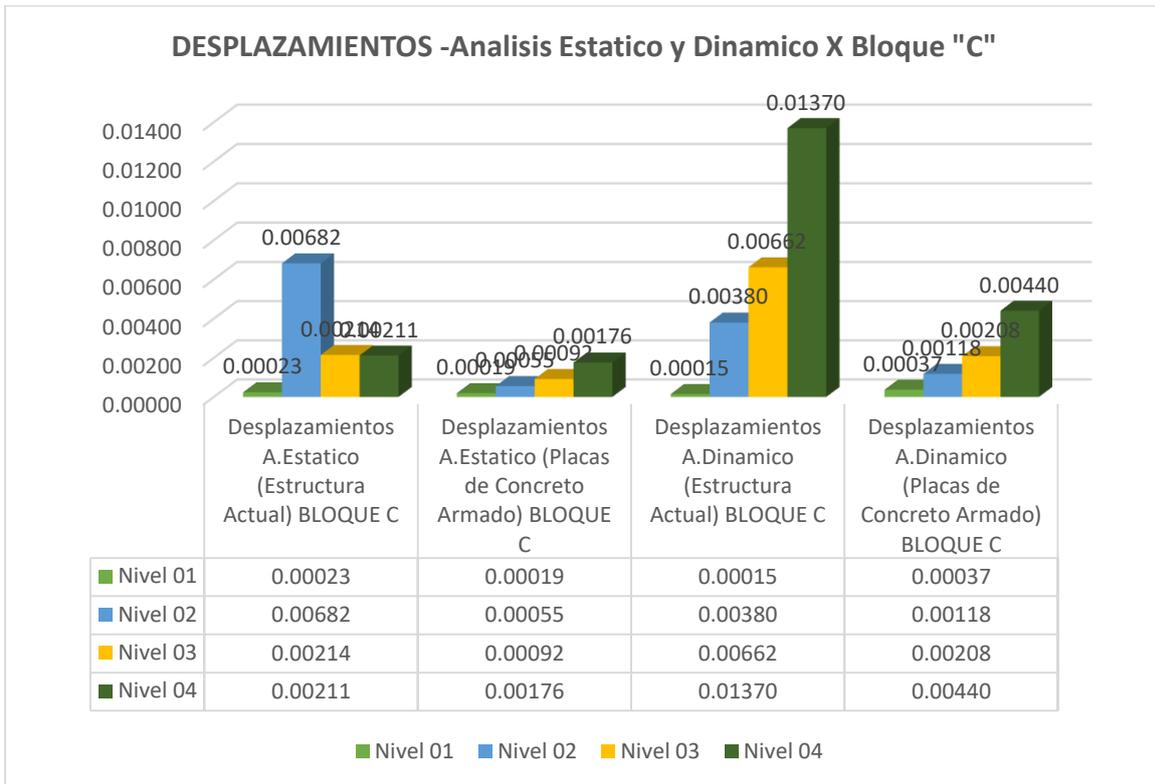
Figura 132. Desplazamiento análisis estático estructura actual y reforzada eje “X” y “Y”.



Fuente. Elaboración Propia.

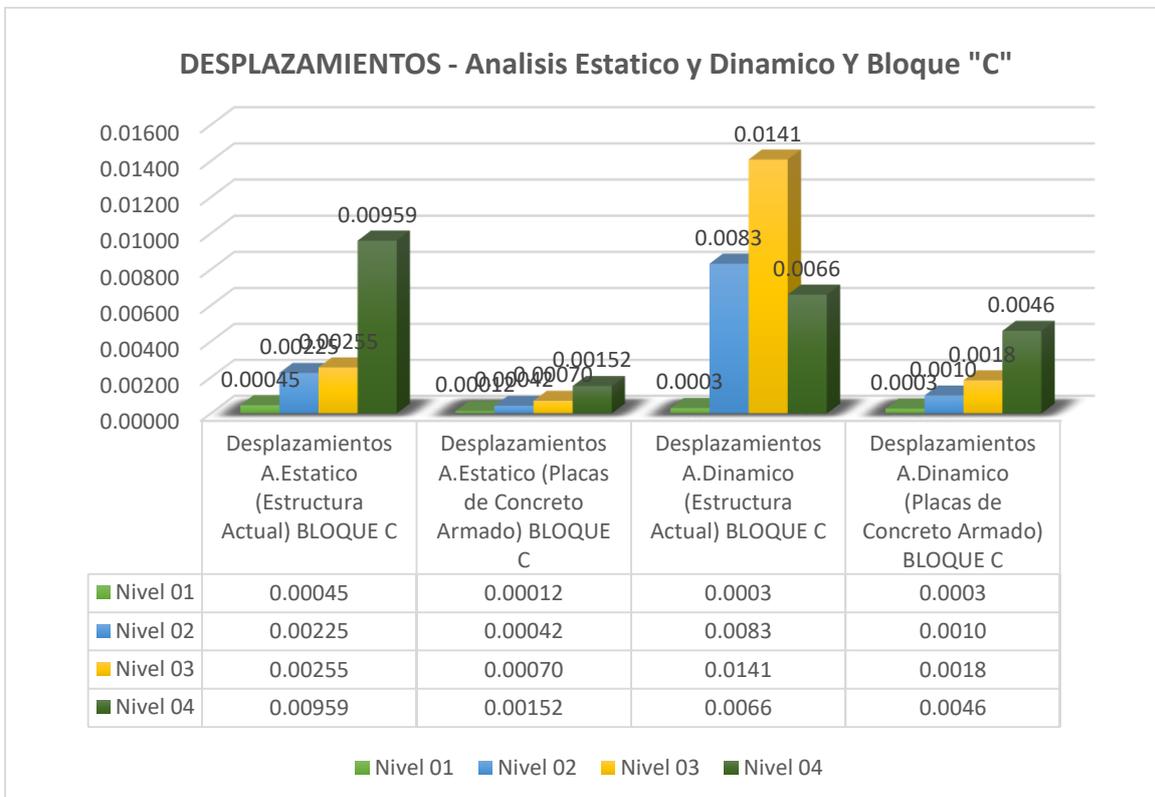
En nuestra investigación al de realizar el análisis estático y dinámico de la estructura pudimos apreciar que los desplazamientos en ambos ejes X-Y no cumplen con lo permitido en la norma E-030, el reforzamiento con placas de concreto armado del bloque “C”, redujo los desplazamientos en los 4 niveles, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 133. Desplazamiento análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje "X".



Fuente. Elaboración Propia.

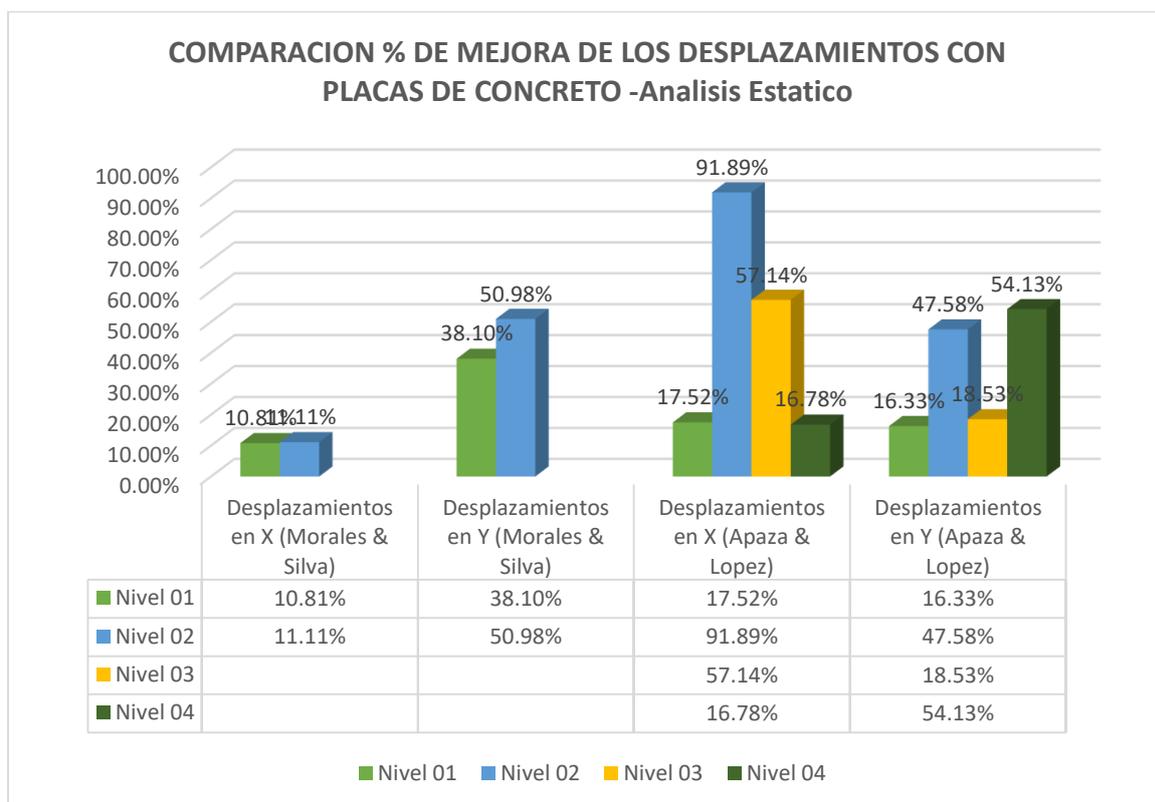
Figura 134. Desplazamiento análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje "Y".



Fuente. Elaboración Propia.

Morales & Silva (2021) su reforzamiento con placas de concreto armado redujo los desplazamientos en un análisis estático en “X” 10.81% y 11.11%, en “Y” 38.10% y 50.98%; en estas mismas condiciones nuestra edificación redujo los desplazamientos en los cuatro niveles para un análisis estático en “X” 17.52%, 91.89%, 57.14% y 16.78%; en “Y” 16.33%, 47.58%, 18.53% y 54.13%; para el análisis dinámico en “X” 10.92%, 89.05%, 89.46% y 88.93%; en “Y” 12.26%, 88.08%, 86.98% y 30.50%; **existe similitud** entre los resultados pues el objetivo de las presentes investigaciones es reducir los desplazamientos cumpliendo con la norma E-030 (Diseño Sismorresistente). Se comprueban que en ambas tesis los desplazamientos máximos no superan los límites permitidos. La extracción de núcleos de concreto nos da resultados más exactos por lo tanto este nos permitió tener resultados más confiables.

Figura 135. Comparación del porcentaje de mejora con placas de concreto armado.

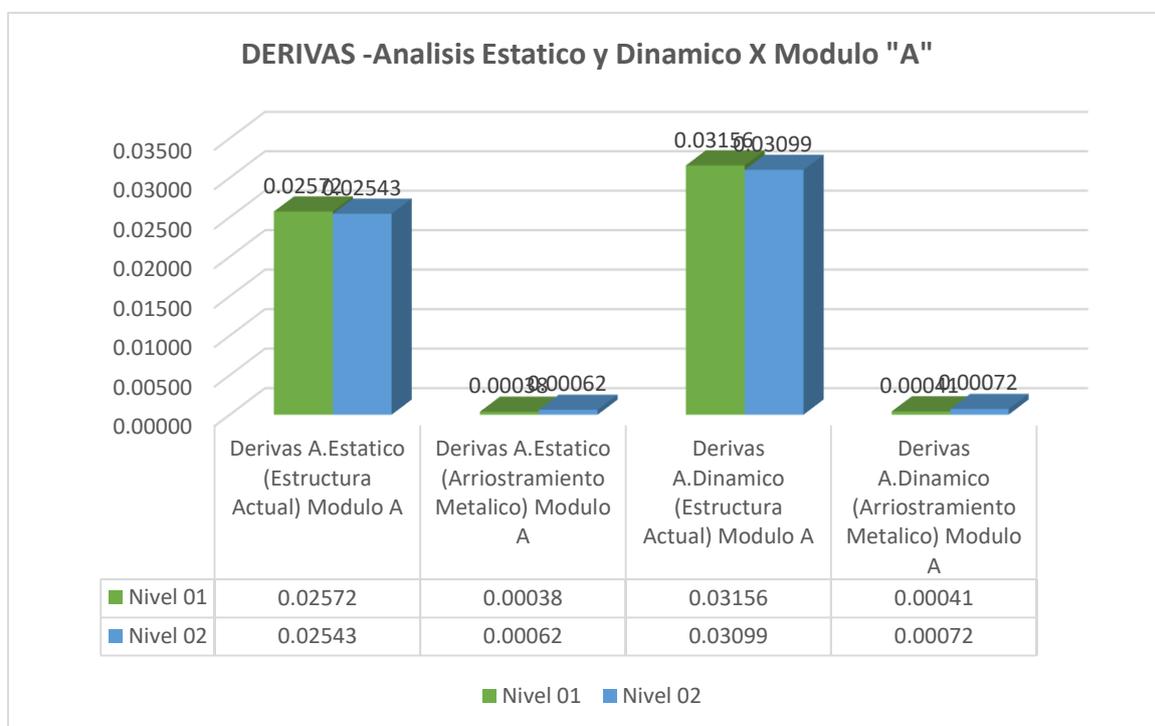


Fuente. Elaboración Propia.

Objetivo específico 2: Evaluar derivas en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022.

Reluz (2019) en “**Sistemas de reforzamiento para mitigar el comportamiento sísmico en las estructuras de la I.E. Enrique Meiggs, Chimbote 2019**”, su investigación compara y selecciona un sistema de reforzamiento estructural; mediante un análisis estático y dinámico analizo los resultados del Módulo “A”, las derivas en “X” no cumplen con la norma, pero el eje “Y” si cumplen; realizó el reforzamiento con arriostramientos metálicos en el eje “X”; este reforzamiento disminuyo las derivas obteniendo los siguientes resultados:

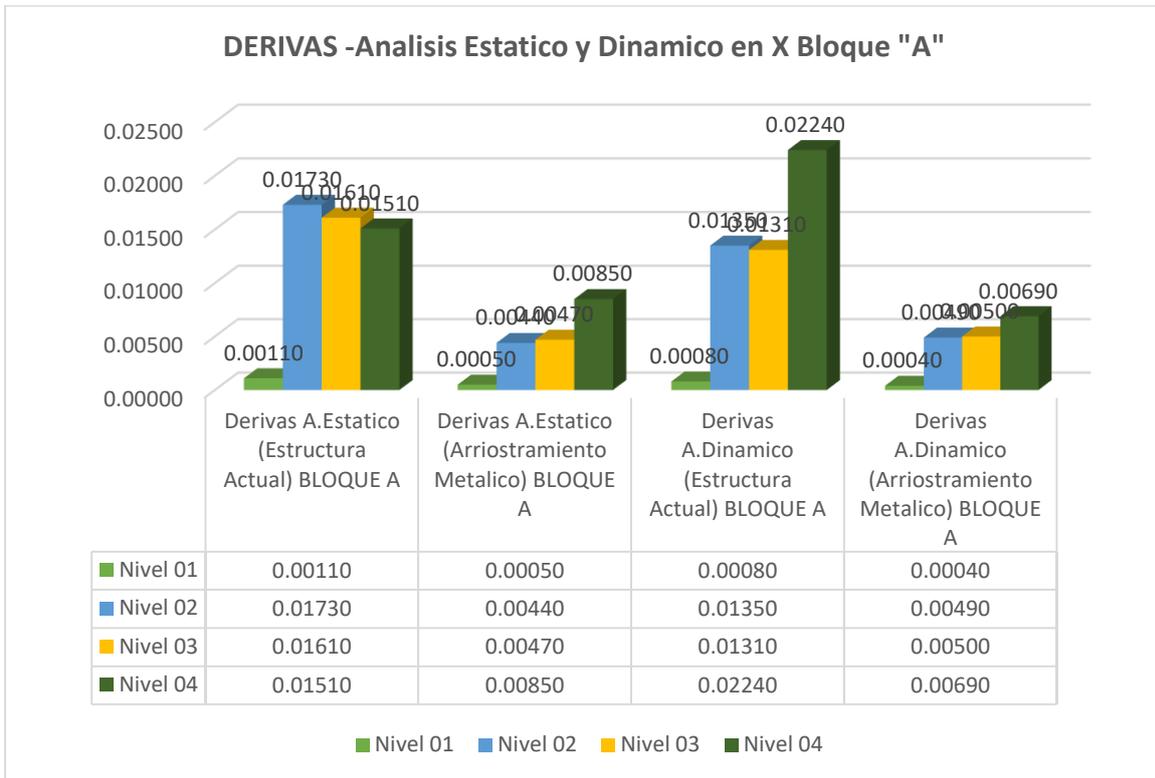
Figura 136. Derivas análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje “X”.



Fuente. Elaboración Propia.

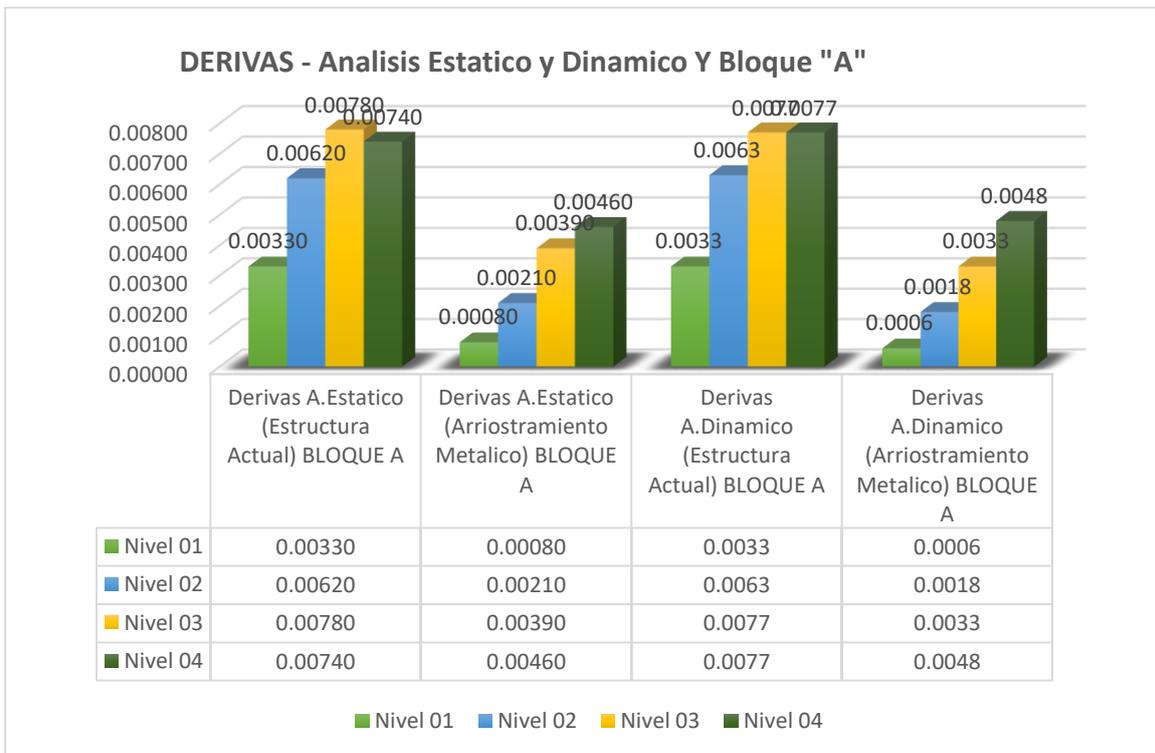
En nuestra investigación al de realizar el análisis estático y dinámico de la estructura pudimos apreciar que las derivas en ambos ejes X-Y no cumplen con la norma E-030; el reforzamiento con arriostramientos metálicos para el bloque “A” redujo las derivas en los 4 niveles, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 137. Derivas análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje "X".



Fuente. Elaboración Propia.

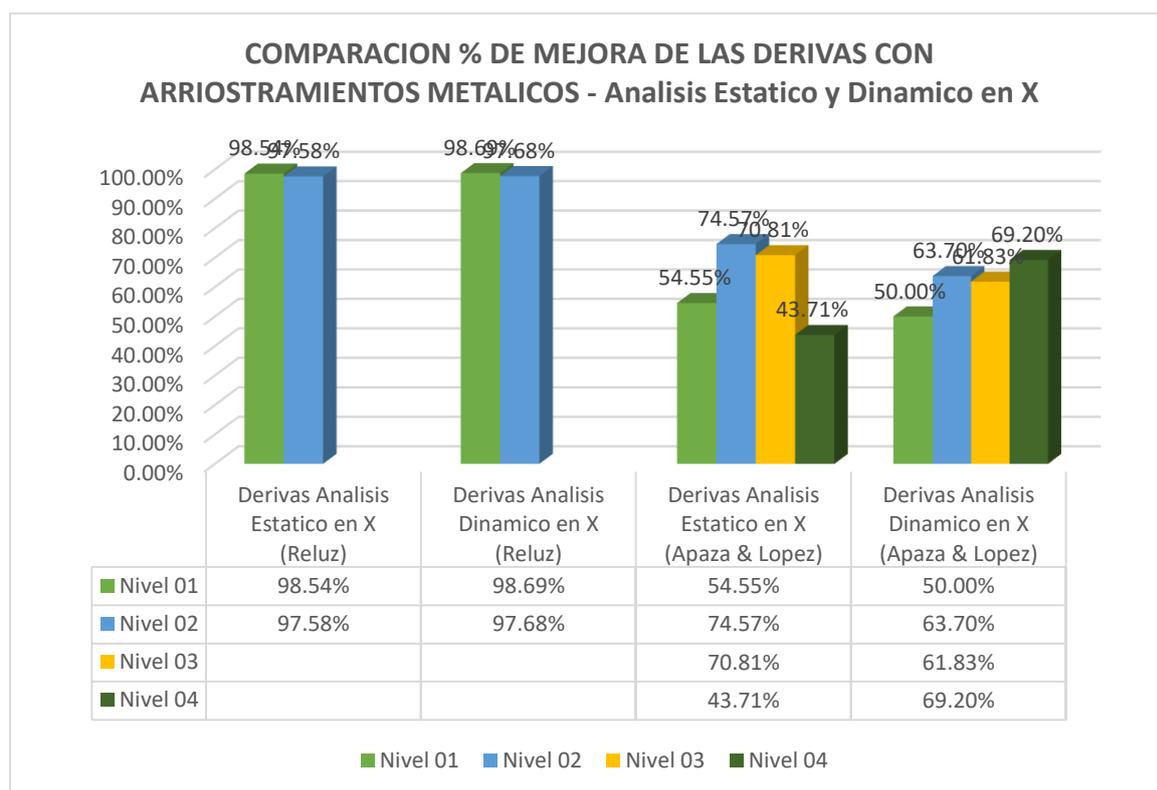
Figura 138. Derivas análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje "Y".



Fuente. Elaboración Propia.

Reluz (2019) su reforzamiento con arriostramiento metálico redujo las derivas en un análisis estático en “X” 98.54% y 97.58%, de un análisis dinámico respecto a “X” 98.69% y 97.68%; en estas mismas condiciones nuestra edificación redujo los desplazamientos en los cuatro niveles para un análisis estático en “X” 54.55%, 74.57%, 70.81% y 43.71%; en “Y” 75.76%, 66.13%, 50.00% y 37.84%; para el análisis dinámico en “X” 50.00%, 63.70%, 61.83% y 69.20%; en “Y” 81.82%, 71.43%, 57.14% y 37.66%, **existe similitud** entre los resultados pues el objetivo de las presentes investigaciones es reducir las derivas cumpliendo con la norma E-030 (Diseño Sismorresistente). Se comprueban en ambas tesis que las derivas máximas no superan los límites permitidos. La extracción de núcleos de concreto nos da resultados más exactos por lo tanto este nos permitió tener resultados más confiables.

Figura 139. Comparación del porcentaje de mejora con arriostramientos metálicos.

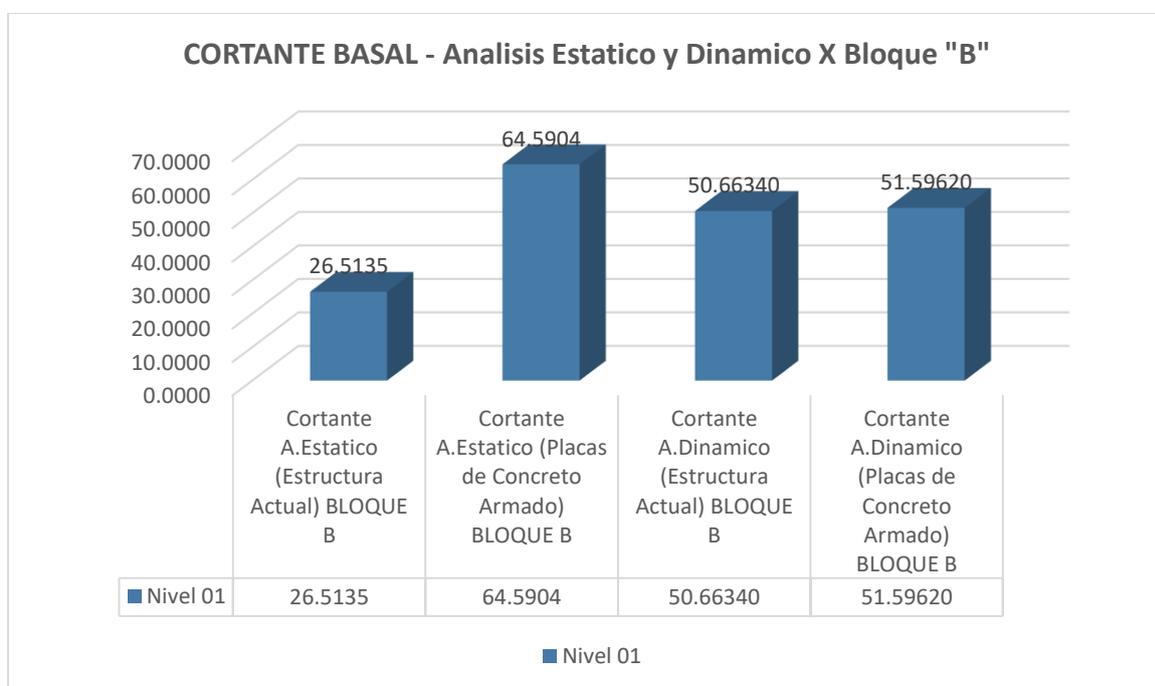


Fuente. Elaboración Propia.

Objetivo específico 3: Determinar la cortante basal en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022.

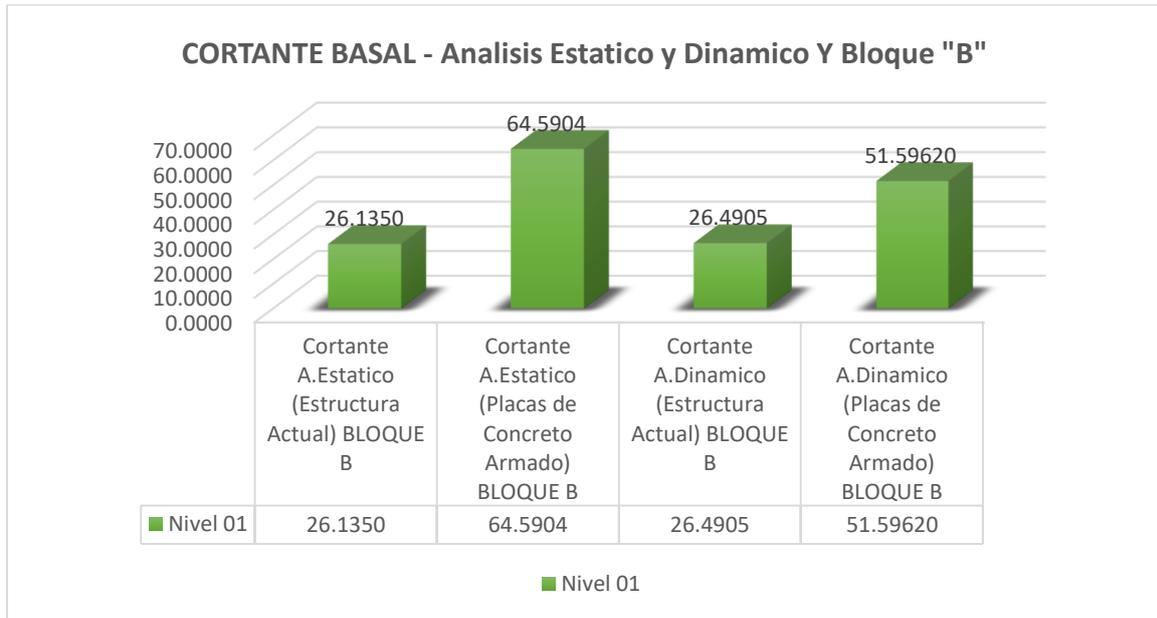
Reluz (2019) en “**Sistemas de reforzamiento para mitigar el comportamiento sísmico en las estructuras de la I.E. Enrique Meiggs, Chimbote 2019**”, su investigación compara y selecciona un sistema de reforzamiento; mediante un análisis estático y dinámico en “X” se verifico que la cortante basal estática respecto a la dinámica es 52.33%; el reforzamiento con placas de concreto armado mejoro la relación de las cortantes obteniendo los siguientes resultados:

Figura 140. Cortante Basal análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje “X”.



Fuente. Elaboración Propia.

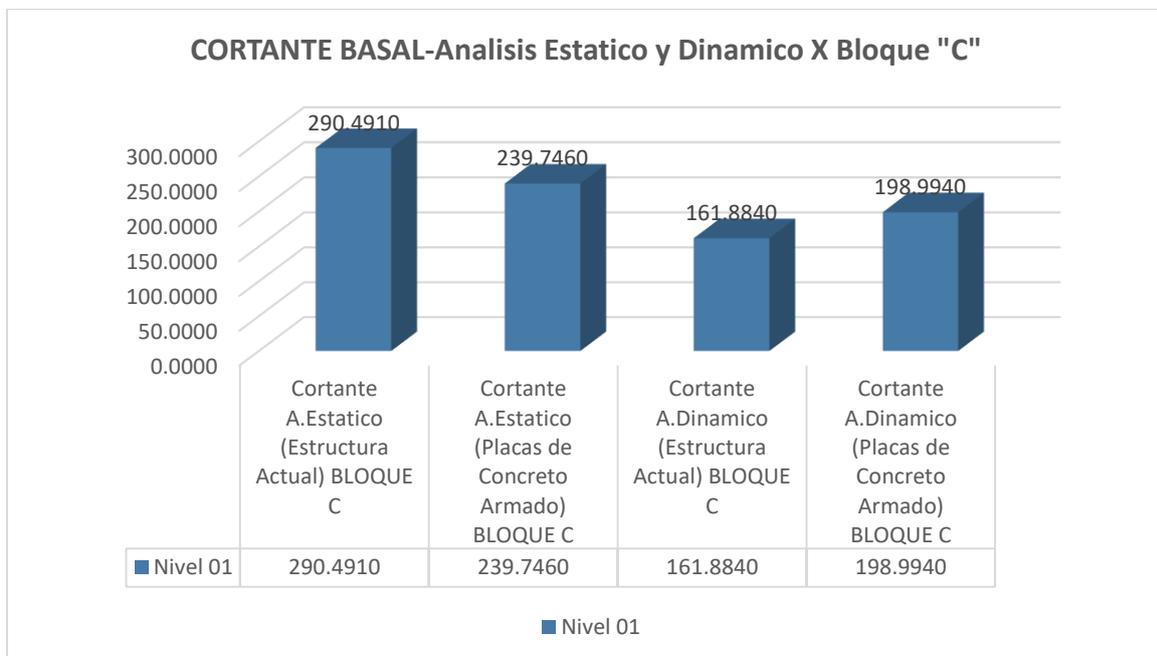
Figura 141. Cortante Basal análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje "Y".



Fuente. Elaboración Propia.

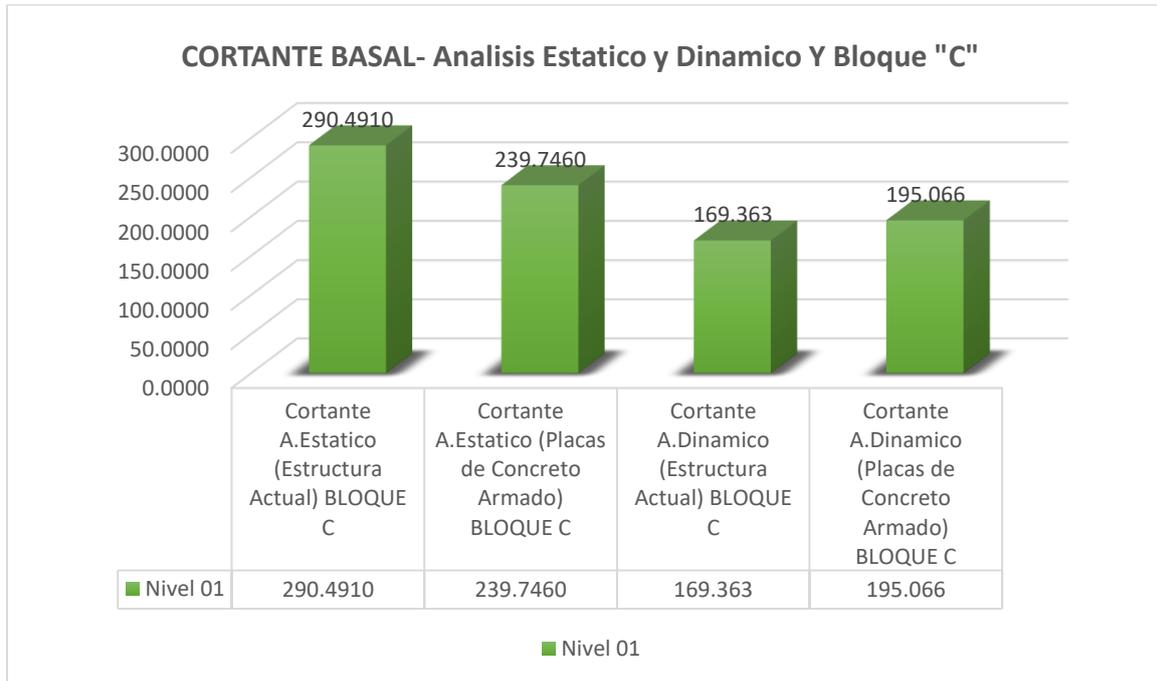
En nuestra investigación al de realizar el análisis estático y dinámico del bloque "C" pudimos apreciar que la relación de la cortante basal dinámica respecto a la estática es en "X" 55.73%, en "Y" 58.30%, el reforzamiento con placas de concreto armado mejoro la relación de las cortantes obteniendo los siguientes resultados:

Figura 142. Cortante Basal análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje "X".



Fuente. Elaboración Propia.

Figura 143. Cortante Basal análisis estático y dinámico estructura actual y reforzada eje “Y”.



Fuente. Elaboración Propia.

Reluz (2019) la relación de la cortante basal dinámica con respecto al estática con el reforzamiento de placas de concreto armado en ambos ejes es 125.19%, se aprecia que la relación mejoro; en estas mismas condiciones nuestra edificación la relación de la cortante basal dinámica con respecto al estática en “X” es 83%, en “Y” es 81.36% también se aprecia que la relación mejoro, **existe similitud** entre los resultados. En ambas investigaciones se verifica que la relación de la cortante basal estática y dinámica cumplan con lo establecido en la norma E-030 (Diseño Sismorresistente). La extracción de núcleos de concreto nos da resultados más exactos por lo tanto este nos permitió tener resultados más confiables.

VI. CONCLUSIONES

Llegamos a las conclusiones afines a nuestras hipótesis, objetivos, marco teórico, así como también con la aplicación de nuestros instrumentos:

- ✓ La evaluación que realizamos con respecto a los desplazamientos estáticos, dinámicos, las derivas estáticas, dinámicas y la cortante basal en X-Y, determinamos que el sistema de arriostramientos metálicos es el reforzamiento estructural más apropiado para el Bloque “A”, cumpliendo este casi en su totalidad con los parámetros que nos establece las normas E030 Diseño Sismorresistente y la E060 Concreto Armado, y en segundo lugar optamos por las placas de concreto armado ya que también son viables y funcionales.
- ✓ Determinamos que el sistema de placas de concreto armado es el reforzamiento estructural más apropiado para el Bloque “C”, evaluando los parámetros de desplazamientos estáticos, dinámicos, las derivas estáticas, dinámicas y la cortante basal en X-Y, cumpliendo este con los parámetros que nos establecen las normas E030 Diseño Sismorresistente y la E060 Concreto Armado, siendo este también el más económico.
- ✓ Para el Bloque “D” concluimos que el sistema de Mallas electrosoldadas en muros es el reforzamiento estructural más apropiado ya que el único problema que encontramos en este fue que la resistencia a la compresión del concreto no cumple con el mínimo establecido en la norma por tal motivo aún se considera estructuralmente inadecuado.
- ✓ Finalmente, el bloque “D” al contar con solo 2 niveles optamos como una opción viable su demolición y posterior construcción.

VII. RECOMENDACIONES

Proponemos las siguientes recomendaciones de acuerdo a los resultados que obtuvimos en nuestra presente investigación:

- ✓ En general para nuestros bloques “A”, “C” y “D” si se desea un solo tipo de reforzamiento más eficiente y de rápida ejecución proponemos los Arriostramientos Metálicos, son de mayor costo, pero han demostrado tener un mejor comportamiento estructural.
- ✓ Para la incorporación de Arriostramientos metálicos, se debe tener especial cuidado en el detalle de los anclajes, porque de estos depende su funcionamiento óptimo.
- ✓ Recomendamos que edificaciones con similares características a la nuestra, en especial con mayor antigüedad realizar estudios de vulnerabilidad estructural, para determinar si estas son estructuralmente apropiadas y proponer reforzamiento estructural ya que así podríamos no solo resguardar la edificación sino también salvar vidas humanas que podrían estar corriendo riesgos constantes.
- ✓ Finalmente, si por algún caso no se podrían ejecutar los reforzamientos tendría que realizarse un estudio más profundo y detallado con las entidades o instituciones competentes, para que puedan evaluar la posibilidad de una reconstrucción de la edificación en estudio.

REFERENCIAS

- Aguirre, J. ; Bone, J. (2018). *Evaluación sísmica y propuesta de diseño de reforzamiento estructural para el edificio de la facultad de Ingeniería en Geología y Petróleos de la Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador*. Quito: Trabajo de Grado.
- Allcca C.; Ccerare G. (2021). *Análisis sísmico en el reforzamiento estructural de concreto armado en la institución educativa Corazón de Jesús, Villa el Salvador – 2020*. Lima: Trabajo de grado.
- ARIAS, F. (2012). *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica*. Venezuela: Caracas.
- BBC Mundo. (21 de Septiembre de 2017). *BBC Mundo*. Obtenido de BBC Mundo: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-41343606>
- Blanco, B. J. (2005). *Las Estructuras de los Centros Educativos (Colegios) en el Siglo XX en el Perú*. Lima.
- CALLISTER, W. (2007). *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales 2*. Reverté S.A.
- Capeco, C. P. (2021). *Cámara Peruana de la Construcción (Capeco)*. Obtenido de <https://rpp.pe/economia/economia/el-80-de-las-viviendas-en-el-peru-son-informales-y-serian-vulnerables-ante-un-terremoto-noticia-1343757>
- Castillo, J. M. (2019). *Sistemas de reforzamiento para mitigar el comportamiento sísmico en las estructuras de la I.E. Enrique Meiggs, Chimbote 2019”*. Lima – Perú .
- Castro, M. (2019). *Inspeccion sismica visual rapida de los edificios de la Universidad de Piura por el metodo FEMA 154*. Piura.
- COVENIN. (2001). *Norma venezolana para diseño de edificaciones sismorresistentes*. Obtenido de <https://aulaseproinca.blogspot.com/2016/04/que-es-el-factor-de-reduccion-de.html#:~:text=Los%20factores%20de%20reducci%C3%B3n%20R,aunque%20sigue%20asociada%20a%20R>.
- COYA, J. C. (16 de agosto de 2019). *ZIGURAT GLOBAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY*. Obtenido de <https://www.e-zigurat.com/blog/es/configuracion-estructural-problematika/#:~:text=La%20configuraci%C3%B3n%20y%20dise%C3%B1o%20de,dentro%20de%20un%20enfoque%20global>.
- DANILO, Y. Q. (16 de OCTUBRE de 2014). *REFORZAMIENTO EN ESTRUCTURAS*. Obtenido de SLIDE SHARE: <https://es.slideshare.net/dussanyagual/reforzamientos-de-estructuras#:~:text=Reforzamiento%20de%20Estructuras%20EI%20Reforzamiento,obra%20durante%20el%20proceso%20constructivo>.
- Danilo, Y. Q. (2014). *SliderShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/dussanyagual/reforzamientos-de-estructuras#:~:text=Reforzamiento%20de%20Estructuras%20EI%20Reforzamiento,obra%20durante%20el%20proceso%20constructivo>.
- Delgado, D. (2010).

- E- *CONSTRUIR.COM*. (2021). Obtenido de <http://e-construir.com/estructuras/estabilidad-lateral.html#:~:text=En%20construcci%C3%B3n%20e%20ingenier%C3%ADa%20la,de%20volcarla%2C%20pandearla%20o%20deformarla>.
- El Comercio. (15 de Enero de 2020). *El Comercio*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/peru/sismos-los-sismos-mas-devastadores-que-ocurrieron-en-peru-en-los-ultimos-anos-fotos-noticia/?ref=ecr&foto=1>
- EL CONSTRUCTOR CIVIL*. (23 de SEPTIEMBRE de 2013). Obtenido de Tips para la Construcción de Edificaciones,Casas Materiales y Equipos de Construcción: <https://www.elconstructorcivil.com/2013/09/estabilidad-lateral-elementos.html>
- El Peruano. (Diciembre de 2021). *El Peruano*. Obtenido de [https://elperuano.pe/noticia/134968-puno-ica-ancash-y-arequipa-fueron-remecidos-por-sismos-de-regular-magnitud#:~:text=Per%C3%BA%20\(IGP\).-,%20temblor%20m%C3%A1s%20fuerte%20se%20report%C3%B3%20en%20el%20departamento%20de,una%20profundidad%20de%20212%20ki](https://elperuano.pe/noticia/134968-puno-ica-ancash-y-arequipa-fueron-remecidos-por-sismos-de-regular-magnitud#:~:text=Per%C3%BA%20(IGP).-,%20temblor%20m%C3%A1s%20fuerte%20se%20report%C3%B3%20en%20el%20departamento%20de,una%20profundidad%20de%20212%20ki)
- Enriquez, I. E. (s.f.). *Reforzamiento Mediante Encamisado decolumnas*.
- EYSSAUTIER, D. (2006). *Metodología de la Investigación, desarrollo de la inteligencia (5ta edición)*. Mexico D.F.: Thomson Editores S.A.
- FANGFANG, Y.; DONGLI, W. (2019). *Research on strength detection and reinforcement technology of concrete building structures*. Qinhuangdao.
- Farbiarz, Campos, & Cardona, A. y. (2011).
- Farinango, L.; Herrera, H. (2021). *Propuesta de diseño de reforzamiento estructural para el edificio del Departamento de Formación Básica (DFB) de la Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador*. Quito: Trabajo de Grado.
- Ficherotecnia, I. p. (21 de ABRIL de 2016). *YOUTUBE*. Obtenido de ¿Cómo reforzar un pilar con mortero estructural?: https://www.youtube.com/watch?v=0bBAwx6IR10&ab_channel=FicherotecniaLaplataforomadelt%C3%A9cnico profesional
- García, L., Palacios, R., Escobar, A., & Zambrano, L. (2021). Análisis Estructural y propuesta de reforzamiento del edificio de Facultad de Ciencias Humanísticas de la Universidad Técnica de Manabí. *RIEMAT*.
- García, L; Palacios, J; Mendoza, A; Rodríguez, J. (2021). Análisis de Reforzamiento Sísmico del Edificio de Docentes N°1 de la Universidad Técnica de Manabí. *RIEMAT*, Art. 5.
- GIRALDO, & MENDEZ. (2006).
- Godiño. (2018).
- Gomez. (2009).
- GROLI, G., & PEREZ, A. (30 de agosto de 2017). Mejora de la sostenibilidad y el comportamiento en servicio de estructuras de hormigón mediante el uso de fibras metálicas recicladas. *Hormigón y Acero*, 69(286), 223-233. doi:<https://doi.org/10.1016/j.hya.2017.07.002>
- GUEVARA - JONES, B., & CARDONA, O. (1996).

- HERNANDEZ, & MENDOZA. (2018).
- Hernández, J. D., & Lockhart Castro, S. A. (2011). *Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de hormigón*. Santo Domingo, República Dominicana.
- HERNANDEZ, R., FERNANDEZ, C., & BAPTISTA, L. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico DF: McGraw-Hill.
- IBRAHEEM, R., & ZUHAIRI, A. (2021). *A Comparative Study on Behavior of RC Columns Strengthened by CFRP and Steel Jacket*. Baghdad.
- IGP, I. G. (2014). *Evaluación del peligro asociado a los sismos y efectos secundarios en Perú*. Lima.
- INEI, I. N. (Junio de 2018). *Crecimiento y distribución de la población*. Lima. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1530/libro.pdf
- Juan, O. y. (2006). *Sistema de control de respuesta sísmica en edificaciones*. Antioquia: Vol. IX. 1794/1237.
- Julio, Banco, & Silva. (2003).
- LEON, R., & CRUZ, C. (2018). *Efectos del tipo de refuerzo horizontal (convencional y electrosoldado) sobre el comportamiento sísmico de la albañilería confinada*. LIMA.
- MAHMUD R.; ALI S.; BHUIYAN A. . (2018). *SEISMIC VULNERABILITY ASSESSMENT OF PRIMARY SCHOOL BUILDINGS AT CHITTAGONG CITY CORPORATION, BANGLADESH USING FEMA 154*. Chittagong.
- Medina, G. (2019). *Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica y Propuesta de Reforzamiento de la I.E. Enrique Palacios Mendiburu PRE NDSR – 1997, en el Distrito de Santa Anita 2019*. Lima: Trabajo de Grado.
- Naranjo, M.; Peñaherrera, A. (2018). *Diseño del reforzamiento estructural sismo resistente con enchapado de mampostería de una vivienda con asentamientos diferenciales*. Quito: Trabajo de Grado.
- Norma Técnica E 030 DISEÑO SISIMORESISTENTE*. (2019).
- Norma Técnica E030, D. S. (2019). Norma Técnica E030 Diseño Sismoresistente. 20-22.
- Ortiz. (2016).
- Pizarro, N. (2016). *Metodo cualitativo para valorar la seguridad sismorresistente de edificios educacionales*. Argentina: SS&CC Ediciones Mendoza.
- Pizarro, N.; Tornello, M.; Aguera, N; Gioacchini, G. (2021). Vulnerabilidad sísmica de edificios educacionales, comparación de dos métodos cualitativos. *Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras*.
- QUINA, P. M. (2015). *COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA TUBULAR CONFINADA REFORZADOS CON MALLA ELECTROSOLDADA ANTE CARGAS SÍSMICAS Y GRAVITACIONALES*. LIMA.

- Reluz, J. (2019). *Sistemas de reforzamiento para mitigar el comportamiento sísmico en las estructuras de la I.E. Enrique Meiggs, Chimbote 2019*. Lima: Trabajo de Grado.
- Remki, M., & Kehila, F. (2015). *Evaluation of Seismic Damage Potential Using the Capacity*. *Digital Proceeding of ICOCEE – CAPPADOCIA2015*.
- RENDON, J. (4 de Julio de 2017). *Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=Hp9rq3kD4dE&ab_channel=LanammeUCR
- ROBERTO, H.-C.-P., & Luz, M. d. (1997). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. Colombia: Num 1890.
- Rocafuerte, V. (06 de Octubre de 2014). *Reforzamiento de Estructuras*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/dussanyagual/reforzamientos-de-estructuras>
- RUEDA ROQUE, E. (2008). *DISEÑO DE UN EDIFICIO DE CONCRETO ARMADO DE 5 NIVELES*. Lima - Peru: PUCP.
- San Bartolome, Á., Quiun, D., & Silva, W. (2018). *Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de albañilería. 2ª ed. Lima - Perú*. Lima: Fondo Editorial PUCP.
- SANCHEZ, D. (2001). El concreto. *Tecnología del concreto y del mortero, 5*, 20-25.
- Sanchez, H, H.-R., C-MEJIA, & K. (2018). *Manual de Terminos de Investigacion Cientifica, Tecnolgica y Humanistica*. LIMA-PERU: Terra nueva etapa.
- SIKA. (2017). *Reforzamiento de estructuras de concreto*. Obtenido de <https://col.sika.com/dms/getdocument.get/c5fbb55d-9240-3b09-9eee-edf695806345/Reforzamiento%20Estructuras%202017.pdf>
- Troncoso, & Bacco. (2017). 02-03.
- UDA 04. (s.f.). Obtenido de <http://www.dicis.ugto.mx/profesores/balvantin/documentos/Mecanica%20de%20Solidos/UDA%204%20-%20Fuerza%20Cortante%20y%20Momento%20Flexionante.pdf>
- WILSON, E. (2004). *Análisis estático y dinámico de estructuras*. Berkeley, California: Editorial Computers and Structures Inc. 462pp.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
TITULO: “Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno - 2022”						
AUTORES: Br. Apaza Diaz Arnold Marino / Br. López Huamani Anngiorie Lucero						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	INDEPENDIENTE: SISTEMAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	Adición de Placas de Concreto Armado	I1.- Características de Refuerzo I2.- Desplazamientos I3.- Derivas, cortante	1. Ensayos de Diamantina. 2. Ensayos de suelos. 3. Ficha técnica de observación. 4. Software SAP y ETABS
¿Qué propuestas de reforzamiento estructural mejoraran el comportamiento sísmico de la Escuela Superior de Formación Artística Puno - 2022?	Evaluar propuestas de reforzamiento estructural para mejorar el comportamiento sísmico de la Escuela Superior de Formación Artística Puno - 2022.	Propuestas de reforzamiento estructural que mejoraran el comportamiento sísmico de la Escuela Superior de Formación Artística Puno - 2022.		Arriostramientos Metálicos	I1.- Refuerzo adicional I2.- Rigidez I3.- Desplazamientos	1. Ensayos de Diamantina. 2. Ensayos de suelos. 3. Ficha técnica de observación. 4. Software SAP y ETABS.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas		Malla Electrosoldada en Muros	I1.- Refuerzo Transversal y Longitudinal I2.- Rigidez I3.- Desplazamientos	1. Ensayos de Diamantina. 2. Ensayos de suelos. 3. Ficha técnica de observación. 4. Software SAP y ETABS
¿Cuáles son las y propuestas de reforzamiento estructural para disminuir el comportamiento sísmico en relación a los desplazamientos de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022?	Evaluar las propuestas de reforzamiento estructural para disminuir el comportamiento sísmico en relación a los desplazamientos de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022.	Proponer reforzamiento(s) estructural para disminuir el comportamiento sísmico en relación a los desplazamientos de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022.	DEPENDIENTE: COMPORTAMIENTO SISMICO	Deslazamientos Provocados por carga sísmica	Desplazamientos máximos (Análisis Estático) Desplazamientos mínimos (Análisis Estático) Desplazamientos máximos (Análisis Dinámico) Desplazamientos mínimos (Análisis Dinámico)	1. Ensayos de Diamantina. 2. Ensayos de suelos. 3. Ficha técnica de observación. 4. Software SAP y ETABS.

<p>¿Cuáles serán las derivas en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022?</p>	<p>Evaluar derivas en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022.</p>	<p>Dar propuestas de reforzamiento estructural en relación a las derivas de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022.</p>		<p>Derivas Provocadas por carga sísmica</p>	<p>Derivas máximas (Análisis Estático) Derivas mínimas (Análisis estático) Derivas máximas (Análisis Dinámico) Derivas mínimas (Análisis Dinámico)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ensayos de Diamantina. 2. Ensayos de suelos. 3. Ficha técnica de observación. 4. Software SAP y ETABS.
<p>¿Cuánto será la cortante basal en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022?</p>	<p>Determinar la cortante basal en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022</p>	<p>La cortante basal en el desempeño sísmico de la edificación con las propuestas de reforzamiento de la Escuela Superior de Formación Artística Puno 2022.</p>		<p>Cortante Basal</p>	<p>Cortante Basal Estática Cortante Basal Dinámica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ensayos de Diamantina. 2. Ensayos de suelos. 3. Ficha técnica de observación. 4. Software SAP y ETABS.

Anexo 2. Matriz de Operacionalización:

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION						
VARIABLE DE INVESTIGACION	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGIA
SISTEMAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	Un refuerzo estructural está diseñado para aumentar la capacidad de carga y de servicio de una estructura. Esto se realiza cuando surgen nuevos requisitos como fallas de diseño o fallas en la ejecución durante la construcción. (DANILO,2014)	Los reforzamientos estructurales con Encamisado en concreto armado, Arriostramientos Metálicos, Malla electrosoldada en muros, estos reforzamientos brindan rigidez, parámetros dinámicos adecuados y dan resistencia a los elementos estructurales, contribuyendo así a minimizar los daños de la estructura, también evitando pérdida de vidas en caso de un evento sísmico.	Adición de Placas de Concreto Armado	I1.- Características de Refuerzo I2.- Desplazamientos I3.- Derivas, cortante	DE RAZON	Tipo de Investigación: Aplicada. Nivel de Investigación: Explicativo Diseño de Investigación: Experimental: Cuasi – Experimental. Enfoque: Cuantitativo. Población: Instituciones superiores publicas 4 niveles, antigüedad mayor a 50 años en el centro de la ciudad de puno. Muestra: 4 bloques de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA).
			Arriostramientos Metálicos	I1.- Refuerzo adicional I2.- Rigidez I3.- Desplazamientos		
			Malla Electrosoldada en Muros	I1.- Refuerzo Transversal y Longitudinal I2.- Rigidez		
				I3.- Desplazamientos		

COMPORTAMIENTO SISMICO	Incluye el estudio de parámetros tales como fuerzas y desplazamientos que surgen durante el movimiento sísmico. Con este fin se cuenta con una gran variedad de métodos que otorgan valores numéricos, los cuales, si son bien desarrollados por medio de un adecuado diseño, mitigara y controlara los efectos de estos movimientos. (Juan 2006)	Se realiza un adecuado control estructural de la mano con la Norma E.030 Diseño Sismorresistente, para así poder cumplir con los parámetros mínimos admisibles, para que nuestra edificación en estudio cumpla con los parámetros adecuados.	Desplazamientos Provocados por carga sísmica	Desplazamientos máximos (Análisis Estático)	DE RAZON	Muestreo: No Probabilístico Técnica: Observación directa. Instrumento de recolección de datos: Fichas de recolección de datos Equipos y herramientas de laboratorio. Software de Análisis de datos (ETABS, SAP)
				Desplazamientos mínimos (Análisis Estático)		
				Desplazamientos máximos (Análisis Dinámico)		
				Desplazamientos mínimos (Análisis Dinámico)		
			Derivas Provocadas por carga sísmica	Derivas máximas (Análisis Estático)		
				Derivas mínimas (Análisis estático)		
				Derivas máximas (Análisis Dinámico)		
			Cortante Basal	Derivas mínimas (Análisis Dinámico)		
				Cortante Basal Estática		
			Cortante Basal Dinámica			

Anexo 3. Análisis Estadístico de Resultados.

BLOQUE "A"

PRUEBA DE NORMALIDAD (DERIVAS BLOQUE A EJE X)

01. Planteamiento de la normalidad

Ho: Hipótesis Nula: Datos de la variable x (Desplazamientos) Tienen normalidad.

H1: Hipótesis Alternativa: Datos de la variable x (Desplazamientos) No tienen normalidad.

02. Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

03. Prueba estadística

La cantidad de nuestras variables es menor de 50 entonces se utilizará Shapiro-Wilk.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
REF.BLOQUE.A.X	,332	12	,001	,752	12	,003
COM.BLOQUE.A.X	,218	12	,119	,851	12	,038

a. Corrección de significación de Lilliefors

04. Regla de decisión

Si $p\text{-valor} \leq 0.05$ (Se rechaza la hipótesis nula)

Si $p\text{-valor} > 0.05$ (Se acepta la hipótesis nula)

Nuestro $p\text{-valor}$ es 0.038

$0.038 < 0.05$ (Se acepta la hipótesis alternativa)

05. Conclusión

Los datos de la variable sistemas de reforzamiento estructural (derivadas) NO tienen normalidad.

CORRELACION DE PEARSON (DESPLAZAMIENTOS BLOQUE A EJE X)

01. Planteamiento de la normalidad

Ho: Hipótesis Nula: Datos de la variable x no están relacionados (Las derivas de los sistemas de reforzamiento estructural **NO** están relacionados con el comportamiento sísmico).

H1: Hipótesis Alternativa: Datos de la variable x están relacionados (Las derivas de los sistemas de reforzamiento estructural **SI** están relacionados con el comportamiento sísmico).

02. Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

03. Prueba estadística (Coeficiente de correlación de Pearson)

		Correlaciones	
		REF.BLOQUE.A .X	COM.BLOQUE. A.X
REF.BLOQUE.A.X	Correlación de Pearson	1	-,599*
	Sig. (bilateral)		,040
	N	12	12
COM.BLOQUE.A.X	Correlación de Pearson	-,599*	1
	Sig. (bilateral)	,040	
	N	12	12

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

04. Regla de decisión

Si $p\text{-valor} \leq 0.05$ (Se rechaza la hipótesis nula).

Si $p\text{-valor} > 0.05$ (Se acepta la hipótesis nula).

Nuestro $p\text{-valor}$ es 0.04

$0.04 < 0.05$ (Entonces se acepta la hipótesis alternativa).

05. Conclusión

Existe evidencia estadística para decir que la variable sistemas de reforzamiento estructural (derivas) está relacionada de manera directa y positiva con el comportamiento sísmico. ($r = 599$).

PRUEBA DE NORMALIDAD (DERIVAS BLOQUE A EJE Y)

01. Planteamiento de la normalidad

Ho: Hipótesis Nula: Datos de la variable x (Desplazamientos) Tienen normalidad.

H1: Hipótesis Alternativa: Datos de la variable x (Desplazamientos) No tienen normalidad.

02. Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

03. Prueba estadística

La cantidad de nuestras variables es menor de 50 entonces se utilizará Shapiro-Wilk.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
REF.BLOQUE.A.Y	,214	12	,134	,852	12	,039
COM.BLOQUE.A.Y	,099	12	,200*	,961	12	,794

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

04. Regla de decisión

Si $p\text{-valor} \leq 0.05$ (Se rechaza la hipótesis nula)

Si $p\text{-valor} > 0.05$ (Se acepta la hipótesis nula)

Nuestro $p\text{-valor}$ es 0.794

$0.794 > 0.05$ (Se acepta la hipótesis nula)

05. Conclusión

Los datos de la variable sistemas de reforzamiento estructural (derivadas) tienen normalidad con un nivel de significancia del 5%.

CORRELACION DE PEARSON (DESPLAZAMIENTOS BLOQUE A EJE Y)

01. Planteamiento de la normalidad

Ho: Hipótesis Nula: Datos de la variable x no están relacionados (Las derivas de los sistemas de reforzamiento estructural **NO** están relacionados con el comportamiento sísmico)

H1: Hipótesis Alternativa: Datos de la variable x están relacionados (Las derivas de los sistemas de reforzamiento estructural **SI** están relacionados con el comportamiento sísmico).

02. Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

03. Prueba estadística (Coeficiente de correlación de Pearson)

		Correlaciones	
		REF.BLOQUE.A	COM.BLOQUE.
		.Y	A.Y
REF.BLOQUE.A.Y	Correlación de Pearson	1	-,744**
	Sig. (bilateral)		,0049
	N	12	12
COM.BLOQUE.A.Y	Correlación de Pearson	-,744**	1
	Sig. (bilateral)	,0049	
	N	12	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

04. Regla de decisión

Si $p\text{-valor} \leq 0.05$ (Se rechaza la hipótesis nula)

Si $p\text{-valor} > 0.05$ (Se acepta la hipótesis nula)

Nuestro $p\text{-valor}$ es 0.0049

$0.0049 < 0.05$ (Entonces se acepta la hipótesis alterna)

05. Conclusión

Existe evidencia estadística para decir que la variable sistemas de reforzamiento estructural (derivadas) está relacionada de manera directa y positiva con el comportamiento sísmico. ($r = 0.744$).

BLOQUE “C”

PRUEBA DE NORMALIDAD (DERIVAS BLOQUE C EJE X)

01. Planteamiento de la normalidad

Ho: Hipótesis Nula: Datos de la variable x (Desplazamientos) Tienen normalidad.

H1: Hipótesis Alternativa: Datos de la variable x (Desplazamientos) No tienen normalidad.

02. Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

03. Prueba estadística

La cantidad de nuestras variables es menor de 50 entonces se utilizará Shapiro-Wilk.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
REF.BLOQUEC.X	,224	12	,098	,871	12	,068
COM.BLOQUEC.X	,307	12	,003	,795	12	,008

a. Corrección de significación de Lilliefors

04. Regla de decisión

Si $p\text{-valor} \leq 0.05$ (Se rechaza la hipótesis nula)

Si $p\text{-valor} > 0.05$ (Se acepta la hipótesis nula)

Nuestro $p\text{-valor}$ es 0.008

$0.008 < 0.05$ (Se acepta la hipótesis alternativa)

05. Conclusión

Los datos de la variable sistemas de reforzamiento estructural (derivadas) NO tienen normalidad.

CORRELACION DE PEARSON (DESPLAZAMIENTOS BLOQUE C EJE X)

01. Planteamiento de la normalidad

Ho: Hipótesis Nula: Datos de la variable x no están relacionados (Las derivas de los sistemas de reforzamiento estructural **NO** están relacionados con el comportamiento sísmico)

H1: Hipótesis Alternativa: Datos de la variable x están relacionados (Las derivas de los sistemas de reforzamiento estructural **SI** están relacionados con el comportamiento sísmico).

02. Nivel de significancia

$A = 5\% = 0.05$

03. Prueba estadística (Coeficiente de correlación de Pearson)

			Correlaciones	
			REF.BLOQUEC. X	COM.BLOQUE C.X
Rho de Spearman	REF.BLOQUEC.X	Coeficiente de correlación	1,000	-,989**
		Sig. (bilateral)	.	9,9712E-10
		N	12	12
	COM.BLOQUEC.X	Coeficiente de correlación	-,989**	1,000
		Sig. (bilateral)	9,9712E-10	.
		N	12	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

04. Regla de decisión

Si $p\text{-valor} \leq 0.05$ (Se rechaza la hipótesis nula)

Si $p\text{-valor} > 0.05$ (Se acepta la hipótesis nula)

Nuestro $p\text{-valor}$ es $9,9712E-10$

$9,9712E-10 < 0.05$ (Entonces se acepta la hipótesis alternativa)

05. Conclusión

Existe evidencia estadística para decir que la variable sistemas de reforzamiento estructural (derivas) está relacionada de manera directa y positiva con el comportamiento sísmico. ($r = 989$).

PRUEBA DE NORMALIDAD (DERIVAS BLOQUE C EJE Y)

01. Planteamiento de la normalidad

Ho: Hipótesis Nula: Datos de la variable x (Desplazamientos) Tienen normalidad.

H1: Hipótesis Alternativa: Datos de la variable x (Desplazamientos) No tienen normalidad.

02. Nivel de significancia

$\alpha = 5\% = 0.05$

03. Prueba estadística

La cantidad de nuestras variables es menor de 50 entonces se utilizará Shapiro-Wilk.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
REF.BLOQUEC.Y	,279	12	,011	,869	12	,064
COM.BLOQUEC.Y	,302	12	,003	,651	12	0,000299

a. Corrección de significación de Lilliefors

04. Regla de decisión

Si $p\text{-valor} \leq 0.05$ (Se rechaza la hipótesis nula)

Si $p\text{-valor} > 0.05$ (Se acepta la hipótesis nula)

Nuestro $p\text{-valor}$ es 0,000299

$0,000299 < 0.05$ (Se acepta la hipótesis alternativa)

05. Conclusión

Los datos de la variable sistemas de reforzamiento estructural (derivadas) NO tienen normalidad.

CORRELACION DE PEARSON (DESPLAZAMIENTOS BLOQUE C EJE Y)

06. Planteamiento de la normalidad

Ho: Hipótesis Nula: Datos de la variable x no están relacionados (Las derivas de los sistemas de reforzamiento estructural **NO** están relacionados con el comportamiento sísmico) .

H1: Hipótesis Alterna: Datos de la variable x están relacionados (Las derivas de los sistemas de reforzamiento estructural **SI** están relacionados con el comportamiento sísmico).

07. Nivel de significancia

$A = 5 \% = 0.05$

08. Prueba estadística (Coeficiente de correlación de Pearson)

		Correlaciones	
		REF.BLOQUEC. Y	COM.BLOQUE C.Y
Rho de Spearman	REF.BLOQUEC.Y	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	12
	COM.BLOQUEC.Y	Coeficiente de correlación	,698
		Sig. (bilateral)	,00762
		N	12

09. Regla de decisión

Si $p\text{-valor} \leq 0.05$ (Se rechaza la hipótesis nula)

Si $p\text{-valor} > 0.05$ (Se acepta la hipótesis nula)

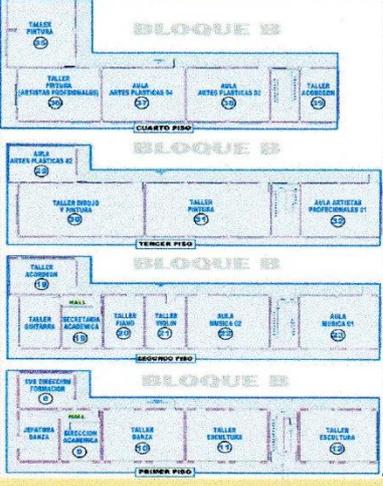
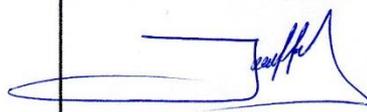
Nuestro $p\text{-valor}$ es 0.0072

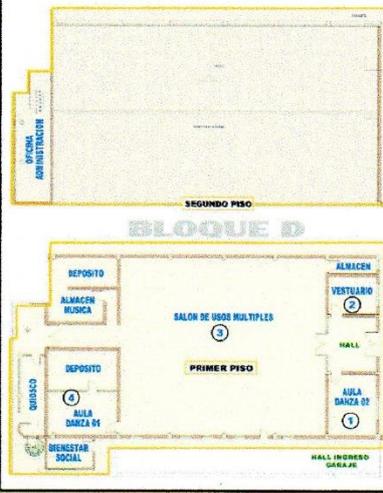
$0.0072 < 0.05$ (Entonces se acepta la hipótesis alterna)

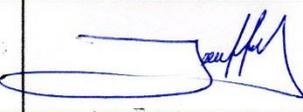
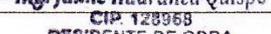
10. Conclusión

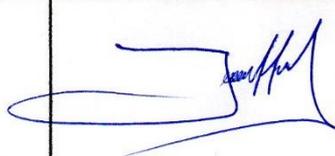
Existe evidencia estadística para decir que la variable sistemas de reforzamiento estructural (derivadas) está relacionada de manera directa y positiva con el comportamiento sísmico. ($r = 698$).

Anexo 4. Instrumento de recolección de datos.

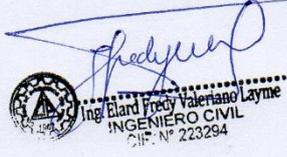
 FICHA TECNICA DE OBSERVACION		NRO: 02									
TITULO: "Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno – 2022" AUTORES: Apaza Diaz, Arnold Marino / Lopez Humani, Anngiorie Lucero											
BLOQUE B		FECHA: de del 2022.									
DATOS GENERALES											
1.- INSTITUCION:	Escuela Superior de Formación Artística (ESFA)										
2.- DIRECCION:	Entre AV. Titicaca JR. El Puerto S/N.										
3.- DIRECTOR:											
4.- DEPARTAMENTO:	Puno										
5.- DISTRITO:	Puno										
6.- PROVINCIA:	Puno										
DATOS DE LA EDIFICACION											
7.- TIPO DE CONST.:	Albañilería Estructural										
8.- AREA TOTAL:	1,194.48 m2										
9.- PERIMETRO TOTAL:	145.80 ml.										
10.- ANTIGÜEDAD DE CONSTR.:	58 años										
11.- NUMERO DE PISOS:	4 pisos.										
FACTORES SEGÚN LA NORMA E.030											
12.- FACTOR SISMICO				13.- TIPO DE SUELO				14.- CATEGORIA DE LA EDIFICACION			
1	2	3	4	S1	S2	S3	S4	A	B	C	D
15.- DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES											
DIMENSIONES DE COLUMNAS				DIMENSIONES DE VIGAS				ESPESOR DE MUROS			
16.- ALTURA DE PISO				17.- DIMENSIONES DE PABELLON				18.- TABIQUERIA			
PRIMER PISO	SEGUNDO PISO	TERCER PISO	CUARTO PISO	PERIMETRO:							
				AREA:							
FIRMA DE EXPERTOS											
											
NOMBRE: <u>Edwin Ivan Camala Jilape</u>				NOMBRE: <u>Ing. Jaime Huaranca Quispe</u>				NOMBRE: <u>Ing. Elard Fredy Valeriano Layme</u>			
C.I.P.:  <u>INGENIERO CIVIL</u> Reg C.I.P.N° 202729				C.I.P.: <u>RESIDENTE DE OBRA</u>				C.I.P.: <u>INGENIERO CIVIL</u> CIF: N° 223294			

 FIGHA TECNICA DE OBSERVACION		NRO: 04									
TITULO: "Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno - 2022"											
AUTORES: Apaza Díaz, Arnold Marino / Lopez Huamani, Anngiorie Lucero											
BLOQUE D		FECHA: de del 2022.									
DATOS GENERALES											
1.- INSTITUCION:	Escuela Superior de Formación Artística (ESFA)										
2.- DIRECCION:	Entre AV. Titicaca JR. El Puerto S/N.										
3.- DIRECTOR:											
4.- DEPARTAMENTO:	Puno										
5.- DISTRITO:	Puno										
6.- PROVINCIA:	Puno										
DATOS DE LA EDIFICACION											
7.- TIPO DE CONSTRUCCION:	Albañilería Estructural										
8.- AREA TOTAL:	1,194.48 m ²										
9.- PERIMETRO TOTAL:	145.80 ml.										
10.- ANTIGUEDAD:	58 años										
11.- NUMERO DE PISOS:	4 pisos.										
											
FACTORES SEGÚN LA NORMA E.030											
12.- FACTOR SISMICO				13.- TIPO DE SUELO				14.- CATEGORIA DE LA EDIFICACION			
1	2	3	4	S1	S2	S3	S4	A	B	C	D
15.- DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES											
DIMENSIONES DE COLUMNAS				DIMENSIONES DE VIGAS				ESPESOR DE MUROS			
16.- ALTURA DE PISO				17.- DIMENSIONES DE PABELLON				18.- TABIQUERIA			
PRIMER PISO	SEGUNDO PISO	TERCER PISO	CUARTO PISO	PERIMETRO:							
				AREA:							
FIRMA DE EXPERTOS											
											
NOMBRE: Edwin Ivan Camale Jilapa INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 202729				NOMBRE: Ing. Jaime Huaranca Quispe CIP 120000				NOMBRE: Ing. Elard Prado Valeriano Layme INGENIERO CIVIL CIP. N° 223294			
C.I.P.:				C.I.P.:				C.I.P.:			

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS								NRO: 01			
		TITULO: "Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística".											
AUTORES: Apaza Diaz, Arnold Marino / Lopez Huamani, Annglorie Lucero													
BLOQUE A						FECHA: de del 2022.							
DATOS GENERALES													
1.- INSTITUCION:		Escuela Superior de Formación Artística (ESFA)											
2.- DIRECCION:		Entre AV. Titicaca JR. El Puerto S/N.											
3.- DIRECTOR:													
4.- DEPARTAMENTO:		Puno											
5.- DISTRITO:		Puno											
6.- PROVINCIA:		Puno											
DATOS DE LA EDIFICACION													
7.- TIPO DE CONSTRUCCION:		Albañilería Estructural											
8.- AREA TOTAL:		1,194.48 m ²											
9.- PERIMETRO TOTAL:		145.80 ml.											
10.- ANTIGUEDAD:		58 años											
11.- NUMERO DE PISOS:		4 pisos.											
													
FACTORES SEGÚN LA NORMA E.030													
12.- FACTOR SISMICO				13.- TIPO DE SUELO				14.- CATEGORIA DE LA EDIFICACION					
1	2	3	4	S1	S2	S3	S4	A	B	C	D		
15.- DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES													
DIMENSIONES DE COLUMNAS				DIMENSIONES DE VIGAS				ESPESOR DE MUROS					
16.- ALTURA DE PISO				17.- DIMENSIONES DE PABELLON				18.- TABIQUERIA					
PRIMER PISO	SEGUNDO PISO	TERCER PISO	CUARTO PISO	PERIMETRO:									
				AREA:									
FIRMA DE EXPERTOS													
													
NOMBRE:				NOMBRE: Ing. Jaime Huaranca Quispe				NOMBRE:					
C.I.P.:				C.I.P.: RESIDENTE DE OBRA				C.I.P.:					
 Edwin Ivan Camala Jilapa INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P.N° 263720				 Ing. Jaime Huaranca Quispe CIP 123968				 Ing. Elard Freddy Valentiano Layme INGENIERO CIVIL CIP N° 222294					

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA TECNICA DE OBSERVACION						NRO: 03			
TITULO:		"Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno – 2022"									
AUTORES:		Apaza Diaz, Arnold Marino / Lopez Huamani, Annglorie Lucero									
BLOQUE C						FECHA: de del 2022.					
DATOS GENERALES											
1.- INSTITUCION:	Escuela Superior de Formación Artística (ESFA)										
2.- DIRECCION:	Entre AV. Titicaca JR. El Puerto S/N.										
3.- DIRECTOR:											
4.- DEPARTAMENTO:	Puno										
5.- DISTRITO:	Puno										
6.- PROVINCIA:	Puno										
DATOS DE LA EDIFICACION											
7.- TIPO DE CONSTRUCCION:	Albañilería Estructural										
8.- AREA TOTAL:	1,194.48 m2										
9.- PERIMETRO TOTAL:	145.80 ml.										
10.- ANTIGUEDAD:	58 años										
11.- NUMERO DE PISOS:	4 pisos.										
											
FACTORES SEGÚN LA NORMA E.030											
12.- FACTOR SISMICO				13.- TIPO DE SUELO				14.- CATEGORIA DE LA EDIFICACION			
1	2	3	4	S1	S2	S3	S4	A	B	C	D
15.- DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES											
DIMENSIONES DE COLUMNAS				DIMENSIONES DE VIGAS				ESPESOR DE MUROS			
16.- ALTURA DE PISO				17.- DIMENSIONES DE PABELLON				18.- TABIQUERIA			
PRIMER PISO	SEGUNDO PISO	TERCER PISO	CUARTO PISO	PERIMETRO:							
				AREA:							
FIRMA DE EXPERTOS											
											
NOMBRE:  Edwin Ivan Camale Jilapa INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 202729				NOMBRE:  Jaime Huaranca Quispe C.I.P. N° 128868				NOMBRE:  Elard Frady Valeriano Layme INGENIERO CIVIL C.I.F. N° 223294			
C.I.P.:				C.I.P.:				C.I.P.:			

Anexo 5. Validación de Instrumento de recolección de datos.

CERTIFICADO DE VALIDACION DE FICHA DE RECOLECCION DE DATOS									
I.- DATOS GENERALES:									
1.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: <i>Valeriano Layme Elard Freddy</i>									
2.- NUMERO DE REGISTRO (C.I.P.): <i>223294</i>									
3.- PROFESION: Ingeniero Civil									
4.- PROYECTO: "Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística"									
5.- AUTORES: Apaza Diaz, Arnold Marino / Lopez Huamani, Anngiorie Lucero									
II.- ASPECTOS DE VALIDACION:									
PUNTAJES DE VALIDEZ:									
NULA → 0 - 16 MUY BAJA → 17 - 33 BAJA → 34 - 50					MODERADA → 51 - 67 ALTA → 68 - 84 MUY ALTA → 84 - 100				
N°	CRITERIOS	INDICADORES	NULA	MUY BAJA	BAJA	MODERADA	ALTA	MUY ALTA	
1	CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.							X
2	OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger información objetiva sobre la variable y todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.						X	
3	ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde al conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: comportamiento sísmico.						X	
4	ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencia en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.						X	
5	SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.						X	
6	INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.						X	
7	CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar describir y explicar la realidad, motivo de investigación.							X
8	COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de variable: comportamiento sísmico.						X	
9	METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.						X	
10	PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.						X	
PUNTAJE TOTAL									
NOTA: (Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable)									
III.- OPINION DE APLICABILIDAD:									
PROMEDIO DE VALORACION: 92									
Puno, 09 de marzo del 2022									
									

CERTIFICADO DE VALIDACION DE FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

I.- DATOS GENERALES:

- 1.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Huaranca Quispe Jaime
- 2.- NUMERO DE REGISTRO (C.I.P.): 128968
- 3.- PROFESION: Ingeniero Civil
- 4.- PROYECTO: "Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística"
- 5.- AUTORES: Apaza Diaz, Arnold Marino / Lopez Huamani, Anngiorie Lucero

II.- ASPECTOS DE VALIDACION:

PUNTAJES DE VALIDEZ:

NULA → 0 - 16

MUY BAJA → 17 - 33

BAJA → 34 - 50

MODERADA → 51 - 67

ALTA → 68 - 84

MUY ALTA → 84 - 100

N°	CRITERIOS	INDICADORES	NULA	MUY BAJA	BAJA	MODERADA	ALTA	MUY ALTA
1	CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X	
2	OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger información objetiva sobre la variable y todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X	
3	ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde al conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: comportamiento sísmico.					X	
4	ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencia en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X	
5	SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X	
6	INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X	
7	CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar describir y explicar la realidad, motivo de investigación.					X	
8	COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de variable: comportamiento sísmico.					X	
9	METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X	
10	PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X	
PUNTAJE TOTAL								

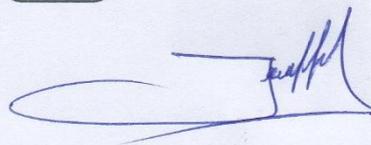
NOTA: (Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable)

III.- OPINION DE APLICABILIDAD:

PROMEDIO DE VALORACION:

87

Puno, 09 de marzo del 2022



CERTIFICADO DE VALIDACION DE FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

I.- DATOS GENERALES:

- 1.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: *Camala Jilapa Edwin Ivan*
- 2.- NUMERO DE REGISTRO (C.I.P.): *202729*
- 3.- PROFESION: Ingeniero Civil
- 4.- PROYECTO: "Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística"
- 5.- AUTORES: Apaza Diaz, Arnold Marino / Lopez Huamani, Anngiorie Lucero

II.- ASPECTOS DE VALIDACION:

PUNTAJES DE VALIDEZ:

NULA → 0 - 16
 MUY BAJA → 17 - 33
 BAJA → 34 - 50

MODERADA → 51 - 67
 ALTA → 68 - 84
 MUY ALTA → 84 - 100

N°	CRITERIOS	INDICADORES	NULA	MUY BAJA	BAJA	MODERADA	ALTA	MUY ALTA
1	CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.						X
2	OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger información objetiva sobre la variable y todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X	
3	ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde al conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: comportamiento sísmico.					X	
4	ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencia en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X	
5	SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X	
6	INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X	
7	CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar describir y explicar la realidad, motivo de investigación.					X	
8	COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de variable: comportamiento sísmico.					X	
9	METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.						X
10	PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X	
PUNTAJE TOTAL								

NOTA: (Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable)

III.- OPINION DE APLICABILIDAD:

PROMEDIO DE VALORACION:

90

Puno, 09 de marzo del 2022


 Edwin Ivan Camala Jilapa
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P.N. 202729

Anexo 6: ENSAYOS



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR
 LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR (SPT)
 STANDARD TEST METHOD FOR STANDARD PENETRATION TEST (SPT) AND SPLIT-BARREL SAMPLING OF SOILS (ASTM D1586 / DIS96M -18)

PROYECTO	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUÑO - 2022	Registro N°	: T.MCV. ABH-04/21-SP10183, I-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUÑO, DISTRITO DE PUÑO - PROV. PUÑO - DEP. PUÑO	SOLICITANTE	: Bach. Arnold Planko, ANAZA DÍAZ - Bach. Anngelito Lucero LÓPEZ HUAYAN
PROVENIENCIA	: SUELO NATURAL	TAMANO MÁXIMO	: 1 1/2 in.
PREPARACIÓN	: SPT - 01	NIVEL FREÁTICO	: N.E.
MUESTRA	: Secciones de 0,45 m		
PROFUND.	: 0,00 - 3,10 m		

DESCRIPCIÓN VISUAL - MANUAL	PROFUNDIDAD	N ₁	N ₂	N ₃	N _{sum}	D ² (relación de la muestra a 100 kg/m ²)	Profundidad en arillos	C _u	N ₁₀₀ arenas	N ₆₀
	0,00 - 0,45	6	10	10	26	9,00	38,73	1,83	71	10
	0,45 - 0,90	26	14	13	27	18,00	37,35	1,69	63	17
	0,90 - 1,35	12	9	4	13	28,35	17,98	1,56	28	8
	1,35 - 1,80	4	4	5	9	37,80	12,45	1,45	18	6
	1,80 - 2,25	7	2	3	5	47,25	6,92	1,36	9	3
	2,25 - 2,70	8	7	7	14	56,70	19,37	1,28	25	9
	2,70 - 3,15	16	11	11	22	66,15	34,48	1,20	25	14



Lic. LIZBETH CARMEN TAMAYO CONDOR
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 C.R. 453338



ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 C.R. 208176



ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR (SPT)

STANDARD TEST METHOD FOR STANDARD PENETRATION TEST (SPT) AND SPLIT-BARREL SAMPLING OF SOILS (ASTM D1586 / D1586M - 10)

PROYECTO :	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUÑO - 2022	Registro N°	17-MCV-ADH-06/23-SPTB-03,1 G&C
		Fecha	18 de abril del 2021

DATOS GENERALES

UBICACIÓN :	Ciudad de Puño, Distrito de Puño - Prov. Puño - Dep. Puño	SOLICITANTE :	Ing. Arnold Marino, APAZA OSAZ - Radh. Anglorie Lucero LÓPEZ HUAPANG
PROCEDEMO:	SUELO NATURAL	TAMANO MÁXIMO :	1.1/2 in.
PERFORACION:	SPT - 01	NIVEL PRÁCTICO :	N.E.
MUESTRA :	Secciónes de 0,45 m		
PROFUND. :	0,00 - 3,10 m		

PROFUNDIDAD	N (golpes)	σ'_{vm} (MPa)	C_u	N corregido	N_{60}	N_{60}	ÁNGULO DE FRICCIÓN						Es (kPa)			Densidad Relativa Meyerhof (1957)		
							Torzaghi & Peck 1966	Meyerhof 1965	Peck 1974	Schmertmann 1975	Hatanaka & Uchida 1996	Froad 1996	ϕ Oveas & Gacoin 1977	Boles 1968	Schmertmann 1993	Froad 1996	Condición	Dr (%)
0,00 - 0,45	28	9,00	1,83	38,73	18	21	36	95	63	53	71	63,5	35,5	8433	50856	35145	Muy densa	35,4
0,45 - 0,90	27	18,00	1,69	37,35	17	20	35	82	57	51	66	58,5	35,3	8388	50644	31866	Muy densa	25,1
0,90 - 1,35	13	28,35	1,56	17,98	8	10	32	48	40	44	50	42,6	31,8	8246	22418	15332	Mediamente densa	13,9
1,35 - 1,80	9	37,80	1,45	12,45	6	8	31	38	35	39	43	37,2	30,8	6863	14456	10659	Mediamente densa	10,1
1,80 - 2,25	5	47,25	1,36	6,92	3	4	30	31	31	33	36	32,2	29,8	4872	4872	46972	Sueta	6,7
2,25 - 2,70	14	56,70	1,28	19,37	9	13	32	41	36	42	45	38,4	32,0	8592	19775	14183	Mediamente densa	10,3
3,25 - 3,70	22	66,15	1,20	30,43	14	21	34	48	40	46	50	43,5	34,0	11358	25007	20333	Densa	12,0

[Signature]
Ing. CARMEN MARÍA CONDORI
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
C.R. 00000000

[Signature]
ING. ALEX LIMA GÓMEZ CALLA
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
C.R. 208176

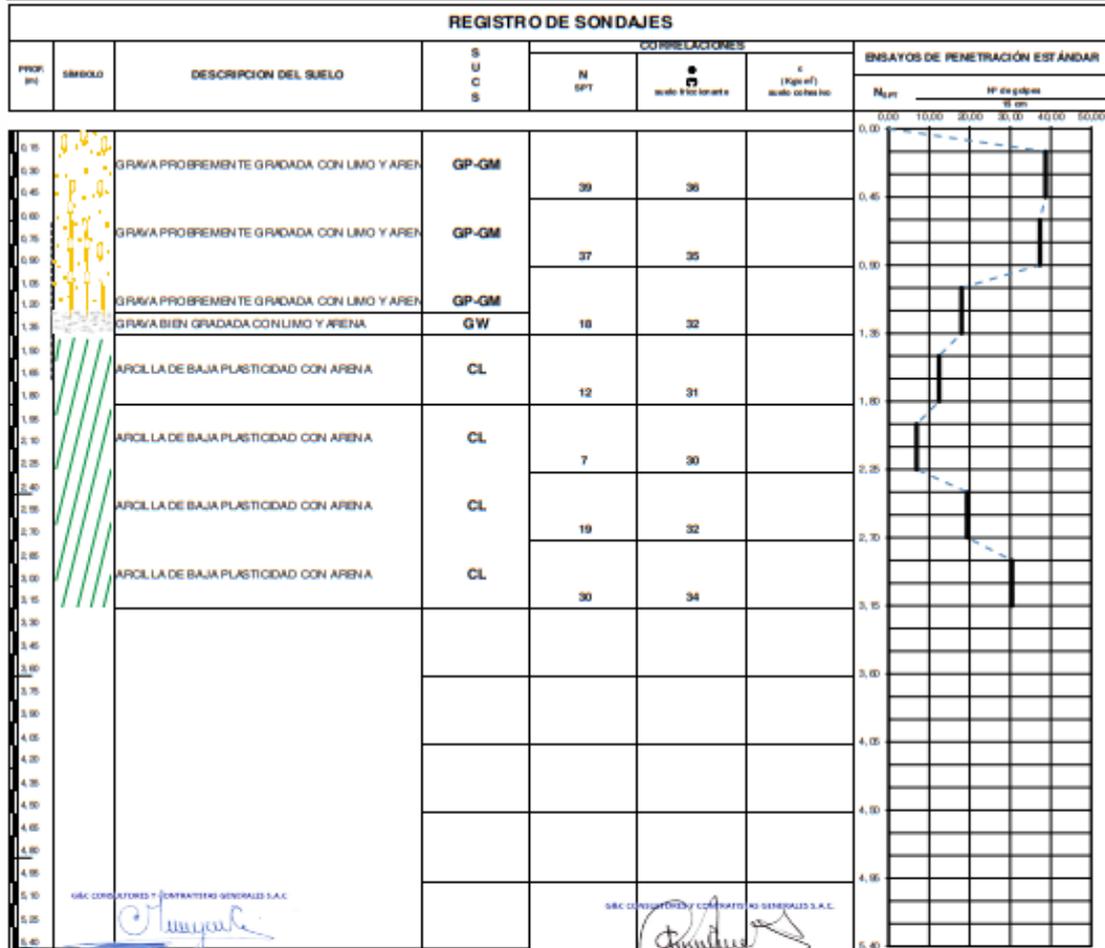


ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR (SPT)

STANDARD TEST METHOD FOR STANDARD PENETRATION TEST (SPT) AND SPLIT-BARREL SAMPLING OF SOILS (ASTM D1586 / D1586M - 18)

PROYECTO	EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO SISMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N°	T_UCV_ADUH-04/21-SPT018/3,1
		Fecha	18 de abril del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		
PROCEDENCIA	SUELO NATURAL	SOLICITANTE	BRON. ARIANI MARINO, ANGELO UTAZI
PERFORACION	SPT - 01	SOLICITANTE	Bach. Aringloro Lucero LÓPEZ HUAMANI
MUESTRA	Secciones de 0,45 m	TAMANO MÁXIMO	1 1/2 in.
PROFUND.	3,10 m.	NIVEL FREÁTICO	N.E.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. INGRID CÁRDENAS YAMAS CONDOROT
 TÉCNICA ESPECIALISTA EN LABORATORIO DE ENSAYOS DE SUELOS
 Y ENSAYOS DE MATERIALES
 DNE 1733020

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
 DNE 1733020

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTANDAR (SPT)

STANDARD TEST METHOD FOR STANDARD PENETRATION TEST (SPT) AND SPLIT-BARREL SAMPLING OF SOILS (ASTM D1586 / D1586M - 1B)

PROYECTO	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SISMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUÑO - 2022	Registro N°	T_UCV_ADUH-04/21-SPT01@3,1-4
		Fecha	18 de abril del 2021

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	CIUDAD DE PUÑO, DISTRITO DE PUÑO - PROV. PUÑO - DEP. PUÑO		
PROCEDECENCIA	SUELO NATURAL	OLICITANTE	Bach. Arnold Marino, AFAZA UJAZ
PERFORACION	SPT - 01	TAMANO MÁXIMO	1 1/2 in.
MUESTRA	Secciones de 0,45 m	NIVEL FREÁTICO	N.E.
PROFUND.	3,10 m.		

REGISTRO DE SONDAJES										
PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	S U C S	CORRELACIONES			w: (%) kg/cm ³	e: cm ³ / kg/cm ³	ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR	
				N SPT	q ₁₀ kg/cm ²	c kg/cm ² scale central in.			q _{10m} kg/cm ²	q _{15m} kg/cm ²
0.15		GRAVA PROBEMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA	GP-GM	39	36	1,45	2,91	0,968		
0.30		GRAVA PROBEMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA	GP-GM	37	35	1,40	2,80	0,934		
0.45		GRAVA PROBEMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA	GP-GM							
0.60		GRAVA PROBEMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA	GP-GM							
0.75		GRAVA PROBEMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA	GP-GM							
0.90		GRAVA PROBEMENTE GRADADA CON LIMO Y ARENA	GP-GM							
1.05		GRAVA BIEN GRADADA CON LIMO Y ARENA	GW	18	32	0,67	1,35	0,450		
1.20		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	CL	12	31	0,47	0,93	0,311		
1.35		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	CL	7	30	0,26	0,52	0,173		
1.50		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	CL	19	32	0,73	1,45	0,484		
1.65		ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	CL	30	34	1,14	2,28	0,744		

Bach. LEO MARCO CARRERA VASCO GONDOBY
 INGENIERO EN CIENCIAS DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 RUC: 20101001000

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 INGENIERO EN CIENCIAS DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 RUC: 20101001000



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40

STANDARD TEST METHODS FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (ASTM D 4318 - 17 e1)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N°	: UCV_VZDC-04/22-001-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		
PROCEDENCIA	: MAT. RELLENO	SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Annaglorie Lucero LÓPEZ HUAMANI
PROSPECCION	: SPT - 01		
MUESTRA	: M - 01	TAMANO MÁXIMO	: 1 1/2 in
PROFUND.	: 0.00 - 0.30 m.	NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.
		COORDENADAS	
		ESTE	: 390383.07 m E
		NORTE	: 8248616.54 m S
		COTA	: 3836 m.a.n.m.

LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D 4318 - 17 e1)

Nro. DE TARA	n°				
WASA DE LA TARA	[g]				
WASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]				
WASA TARA + SUELO SECO	[g]				
WASA DE AGUA	[g]				
WASA DEL SUELO SECO	[g]				
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)				
NUMERO DE GOLPES	n°				

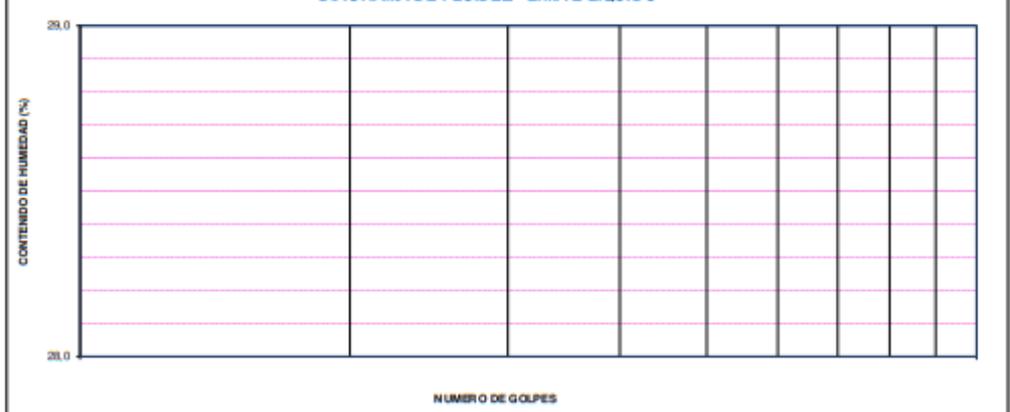
NP

LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D 4318 - 17 e1)

Nro. DE TARA					
WASA DE LA TARA	[g]				
WASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]				
WASA TARA + SUELO SECO	[g]				
WASA DE AGUA	[g]				
WASA DEL SUELO SECO	[g]				
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	NP	NP		

NP

DIAGRAMA DE FLUIDEZ - LÍMITE LÍQUIDO



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	NP
LÍMITE PLÁSTICO	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

OBSERVACIONES

LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Maryale
Ing. LIC. MARY CARMEN YARA CONDORI
FORMACIÓN PARA DE CARRIERAS DEL INVESTIGACIÓN Y PROYECTO DE MATERIALES
TEL: 051 984 844 844

Alex
ING. ALEX UBA GÓMEZ CALLA
Jefe de Laboratorio de Investigación y Ensayo de Materiales
CIP: 200126



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

STANDARD TEST METHOD'S FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK BY MASS (ASTM D 2216 - 19)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N°	: UCV_VZDC-04/22-001-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN : CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO			
PROCEGENCIA	: MAT. RELLENO	SOLICITANTE	Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Anglorie Lucero LÓPEZ HUAMANI
PROSPECCION	: SPT - 01	TAMANO MÁXIMO	: 1 1/2 in
MUESTRA	: M - 01	NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.
PROFUND.	: 0.00 - 0.30 m.		
		COORDENADAS	
		ESTE	: 39 0383.07 m E
		NORTE	: 82 48616.54 m S
		COTA	: 3836 m.s.n.m.

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara		CH - 01	CH - 02	CH - 03
Masa Tara	[g]	70,72	72,20	78,94
Masa Tara + Suelo Humedo	[g]	337,23	359,61	386,42
Masa Tara + Suelo Seco	[g]	314,61	334,98	361,62
Masa Agua	[g]	22,62	24,63	24,80
Masa Suelo Seco	[g]	243,89	262,78	282,68
Contenido de Humedad	[g]	9,27	9,37	8,77
PROMEDIO	(%)	9,1		

Observaciones:

LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DE LE ESTUDIO.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

[Signature]

Bach. CARMEN PARRA CONZATTI
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CALLE 12 N° 1000
PUNO - PERÚ

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

[Signature]

ING. JERRY LUIS GÓMEZ CALLA
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CALLE 12 N° 1000
PUNO - PERÚ

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

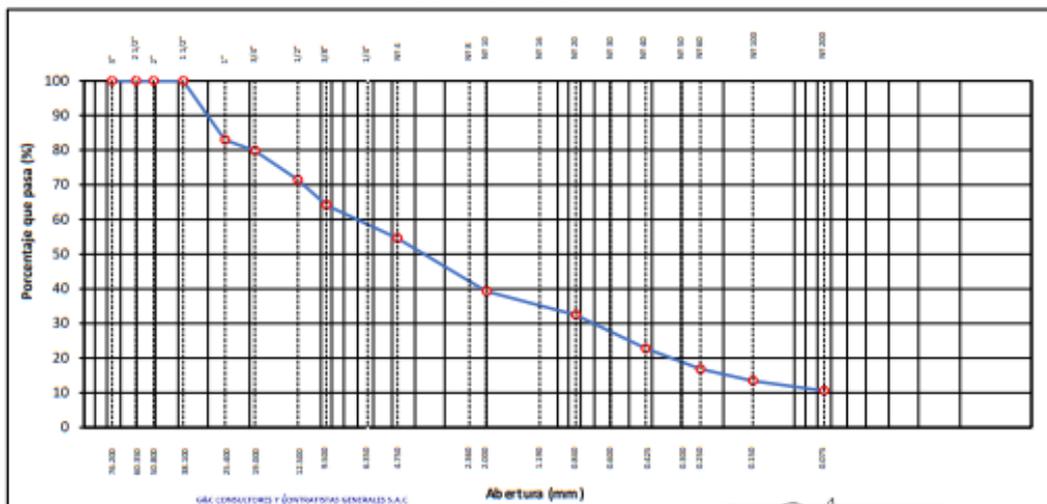
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE-SIZE ANALYSIS OF SOILS (ASTM D 422 - 63 (2007) e2)

TESIS EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N° : UCY_ADUH-04/22-001-G&C Fecha : 18 de abril del 2022
--	--

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN : CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO			
PROCEDECENCIA : MAT. RELLENO	SOLICITANTE : Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Annglorie Lucero LÓPEZ HUAMANI		COORDENADAS
PROSPECCION : SPT - 01	TAMANO MÁXIMO : 1 1/2 in		ESTE : 390383.07 m E
MUESTRA : M - 01	NIVEL FREÁTICO : 0.40 m.		NORTE : 8248616.54 m S
PROFUND. : 0.00 - 0.30 m.			COTA : 3836 m.s.n.m.

TAMIZ	ASTM TO T-27 (µm)	MASA RETENIDA	POROSINAJE RETENIDO	RETIENDO AJUSTADO	POROSINAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D422 - 02/16 - D4318 - 03/02 - 02/05)
10 in	254,000						Masa Inicial seco : 185.9 gr. Masa Global : 185.9 gr.
6 in	152,400						
5 in	127,000						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO Contenido de Humedad (%): 9,1 TAMAÑO MÁXIMO : 1 1/2 in Límite Líquido (LL): NP Límite Plástico (LP): NP Índice Plástico (IP): NP Clasificación (SUCS) : GP - GM Clasificación (AASHTO) : A-1-a (0) Índice de Consistencia : NP DESCRIPCIÓN DEL SUELO Descripción (AASHTO) : BUENO Descripción (SUCS) : Grava pobremente gradada con limo y arena Materia Orgánica : Turba : - CU : 0,000 CC : 0,000
4 in	101,600						
3 in	76,200						
2 1/2 in	60,350						
2 in	50,800						
1 1/2 in	38,100				100,00		
1 in	25,400	31,64	17,02	17,02	82,98		
3/4 in	19,000	5,87	3,16	20,18	79,82		
1/2 in	12,500	15,63	8,41	28,59	71,41		
3/8 in	9,500	13,47	7,25	35,83	64,17		
1/4 in	6,350						
N° 4	4,750	17,83	9,59	45,42	54,58		
N° 8	2,360						
N° 10	2,000	28,46	15,31	60,73	39,27		
N° 16	1,190						
N° 20	0,840	12,65	6,81	67,54	32,46		
N° 30	0,600						
N° 40	0,425	18,01	9,69	77,23	22,77		
N° 50	0,300						
N° 60	0,250	11,01	5,92	83,15	16,85		
N° 100	0,150	6,29	3,38	86,54	13,46		
N° 200	0,075	5,38	2,89	89,43	10,57		
< N° 200	FONDO	19,65	10,57	100,00			

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

BACH. LEYDI MARIPAZ CARMEN PASTA CONDORI
 FOMENTO CONTRATISTAS DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 PUNO - PERÚ

ING. ALEX LUÍS GÓMEZ LALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 G&C GEOTECHNIK



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40

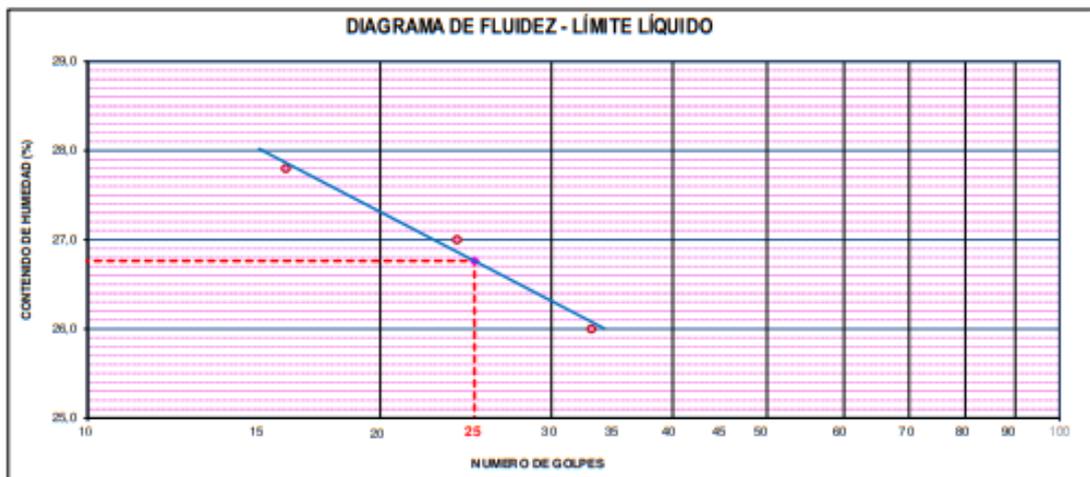
STANDARD TEST METHODS FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (ASTM D 4318 - 17 e1)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N° : UCV_VZDC-04/22-002-G&C
		Fecha : 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES		
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO	
PROCEDENCIA	: MAT. RELLENO	SOLICITANTE : Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Anggorie Lucero LÓPEZ HUAMANI
PROSPECCION	: SPT - 01	COORDENADAS
MUESTRA	: M - 02	ESTE : 390383.07 m E
PROFUND.	: 0.30 - 0.60 m.	NORTE : 8240616.54 m S
	TAMANO MÁXIMO : 1 1/2 in	COTA : 3836 m s.n.m.
	NIVEL FREÁTICO : 0.40 m.	

LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D 4318 - 17 e1)					
Nº. DE TARA	m ^o	LC - 01	LC - 02	LC - 03	
WASA DE LA TARA	[g]	45,84	45,92	45,91	
WASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]	64,48	64,62	58,77	
WASA TARA + SUELO SECO	[g]	60,43	60,64	56,12	
WASA DE AGUA	[g]	4,05	3,98	2,65	
WASA DEL SUELO SECO	[g]	14,59	14,72	10,21	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	27,80	27,00	26,00	
NUMERO DE GOLPES	m ^o	16	24	33	

LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D 4318 - 17 e1)					
Nº. DE TARA		LC - 04	LC - 05		
WASA DE LA TARA	[g]	46,94	47,87		
WASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]	50,00	50,77		
WASA TARA + SUELO SECO	[g]	49,45	50,25		
WASA DE AGUA	[g]	0,55	0,52		
WASA DEL SUELO SECO	[g]	2,51	2,38		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	21,90	21,80		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	27,00
LÍMITE PLÁSTICO	22,00
INDICE DE PLASTICIDAD	5,00

Ing. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 C.P. 380176

OBSERVACIONES
LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

Ing. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 C.P. 380176



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK BY MASS (ASTM D 2216 - 19)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N°	: UCV_12DC-04/22-002-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		
PROCEDENCIA	: MAT. RELLENO	SOLICITANTE	Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Annglorie Lucero LÓPEZ HUAMANI
PROSPECCION	: SPT - 01	TAMANO MÁXIMO	: 1 1/2 in
MUESTRA	: M - 02	NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.
PROFUND.	: 0.30 - 0.60 m.		
		COORDENADAS	
		ESTE	: 39038 3.07 m E
		NORTE	: 82486 16.54 m S
		COTA	: 3836 m.s.n.m.

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara		CH - 04	CH - 05	CH - 06
Masa Tara	[g]	71,43	72,05	74,93
Masa Tara + Suelo Humedo	[g]	447,48	327,65	337,52
Masa Tara + Suelo Seco	[g]	396,33	292,69	300,83
Masa Agua	[g]	51,15	34,96	36,69
Masa Suelo Seco	[g]	324,90	220,64	225,90
Contenido de Humedad	[g]	15,74	15,84	16,24
PROMEDIO	(%)	15,9		

Observaciones:

LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. LIDY GARCÍA GARCÍA
CONSEJERA GENERAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA
PUNO - PERÚ
DPI: 155332

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Pvg. ALEX LUÁ GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
DPI: 208176



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

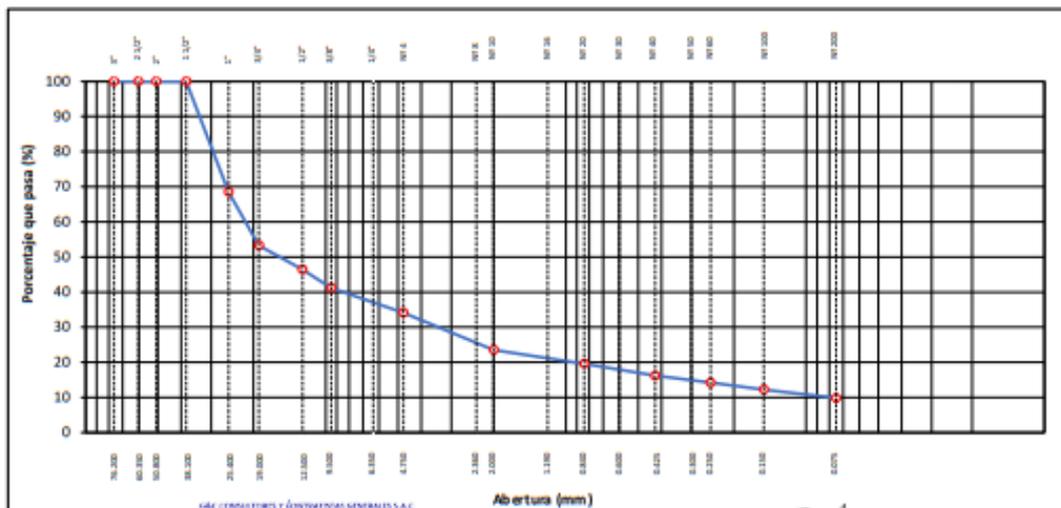
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE-SIZE ANALYSIS OF SOILS (ASTM D 422 - 63 (2007) e2)

TESTS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N° : UCV_A08H-04/22-002-G&C
		Fecha : 28 de abril del 2022

DATOS GENERALES		
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO	
PROCEDECENCIA	: MAT. RELLENO	SOLICITANTE : - Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ
PROSPECCION	: SPT - 01	: - Bach. Anggiorie Lucero LÓPEZ HUAMANI
MUESTRA	: M - 02	TAMANO MÁXIMO : 1 1/2 in
PROFUND.	: 0.30 - 0.60 m.	NIVEL FREÁTICO : 0.40 m.
		COORDENADAS
		ESTE : 39038 3.07 m E
		NORTE : 82486 15.54 m S
		COTA : 3836 m.s.n.m.

TAMIZ	ANCHO T-27 (mm)	BASA RETENIDA	POCEN TAJE RETENIDO	RETIENDO AGUJALADO	POCEN TAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D422 - D2216 - D4318 - D5092 - D5107)
10 in	254,000						Masa Inicial seco : 332.2 gr.
6 in	152,400						Masa Global : 332.2 gr.
5 in	127,000						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO
4 in	101,600						Contenido de Humedad (%): 15.9
3 in	76,200						TAMANO MÁXIMO : 1 1/2 in
2 1/2 in	60,350						Límite Líquido (LL): 27.00
2 in	50,800						Límite Plástico (LP): 22.00
1 1/2 in	38,100				100.00		Índice Plástico (IP): 5.00
1 in	25,400	104.45	31.44	31.44	68.56		Clasificación (SUCS) : GP - GM
3/4 in	19,000	50.80	15.29	46.73	53.27		Clasificación (AASHTO) : A-1-a (0)
1/2 in	12,500	22.79	6.86	53.59	46.41		Índice de Consistencia : 2.22
3/8 in	9,500	17.44	5.25	58.84	41.16		DESCRIPCIÓN DEL SUELO
1/4 in	6,350						Descripción (AASHTO) : BUENO
Nº 4	4,750	23.37	7.03	65.87	34.13		Descripción (SUCS) : Grava pobremente graduada con limo y arena
Nº 8	2,360						Materia Orgánica :
Nº 10	2,000	35.28	10.62	76.49	23.51		Turba : --
Nº 16	1,190						CU : 274, 176 CC : 6, 775
Nº 20	0,840	12.98	3.91	80.40	19.60		CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS
Nº 30	0,600						Grava > 2" : 0,00
Nº 40	0,425	11.33	3.41	83.81	16.19		Grava 2" - Nº 4 : 65.87
Nº 50	0,300						Arena Nº4 - Nº 200 : 24.29
Nº 60	0,250	6.65	2.00	85.81	14.19		Finos < Nº 200 : 9.83
Nº 100	0,150	6.60	1.99	87.80	12.20		%-3" : 0,0%
Nº 200	0,075	7.87	2.37	90.17	9.83		
< Nº 200	FONDO	32.67	9.83	100.00			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

ING. LIDIA MARCELA PARRA CONDORI
COORDINADORA GENERAL DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
CALLE 15 N° 1000
PUNO - PERÚ

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYOS DE MATERIALES
G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
CALLE 15 N° 1000
PUNO - PERÚ



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40

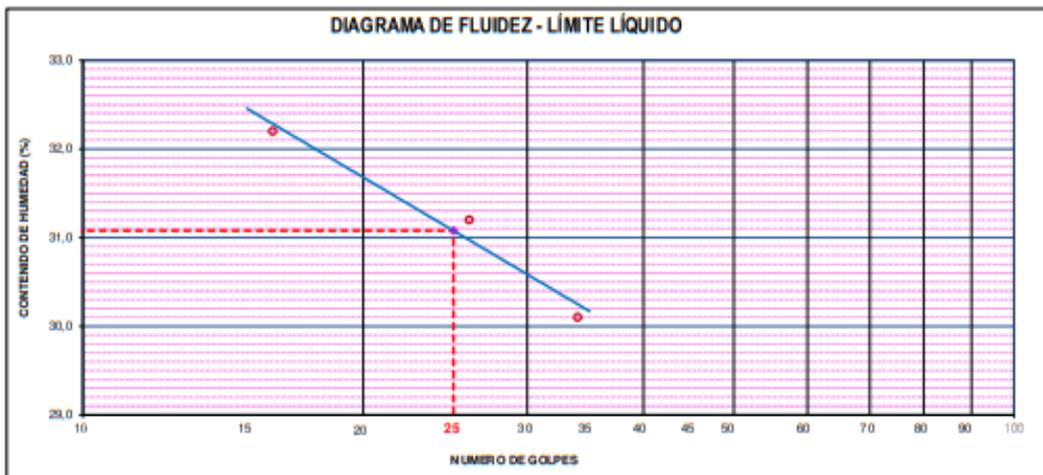
STANDARD TEST METHODS FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (ASTM D 4318 - 17 e1)

TESIS	DESEMPEÑO SÍSMICO DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES INSERTANDO DISIPADORES DE ENERGÍA, EDIFICIO DÍAS CUENTA JULIACA, PUNO 2022	Registro N°	: UCV_V2DC-04/22-003-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		
PROCEDENCIA	: MAT. RELLENO	SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Angélica Lucero LÓPEZ HUAMANI
PROSPECCION	: SPT - 01	COORDENADAS	
MUESTRA	: M - 03	TAMANO MÁXIMO	: 1 1/2 in
PROFUND.	: 0.60 - 1.20 m.	NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.
		ESTE	: 390383.07 m E
		NORTE	: 8248016.54 m S
		COTA	: 3836 m a.n.m.

LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D 4318 - 17 e1)					
Nro. DE TARA	n°	LC - 06	LC - 07	LC - 08	
WASA DE LA TARA	[g]	46,83	45,95	42,95	
WASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]	61,56	63,31	58,56	
WASA TARA + SUELO SECO	[g]	57,97	59,18	54,95	
WASA DE AGUA	[g]	3,59	4,13	3,61	
WASA DEL SUELO SECO	[g]	11,14	13,23	12	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	32,20	31,20	30,10	
NUMERO DE GOLPES	n°	16	26	34	

LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D 4318 - 17 e1)					
Nro. DE TARA		LC - 09	LC - 10		
WASA DE LA TARA	[g]	46,39	49,02		
WASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]	48,90	52,10		
WASA TARA + SUELO SECO	[g]	48,44	51,53		
WASA DE AGUA	[g]	0,46	0,57		
WASA DEL SUELO SECO	[g]	2,05	2,51		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	22,40	22,70		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	31,00
LÍMITE PLÁSTICO	23,00
INDICE DE PLÁSTICIDAD	8,00

OBSERVACIONES
LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

[Signature]
 BHA. LIC. MARY CARMEN PARRA CONDORI
 TÉCNICO EN CONTROL DE CALIDAD DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 PUNO - PERÚ
 095 433330

[Signature]
 ING. ALEX LUÍS GÓMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 G.P. 200176



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK BY MASS (ASTM D 2216 - 19)

TESIS	DESEMPEÑO SÍSMICO DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES INSERTANDO DISIPADORES DE ENERGIA, EDIFICIO DÍAS CUENTA JULIACA, PUNO 2022
Registro N°	: UCY_MZDC-04/22-0-03-G&C
Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		
PROCEDENCIA	: MAT. RELLENO	SOLICITANTE	Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Anggiorie Lucero LÓPEZ
PROSPECCION	: SPT - 01		COORDENADAS
MUESTRA	: M - 03	TAMANO MÁXIMO	: 1 1/2 in
PROFUND.	: 0.60 - 1.20 m.	NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.
		ESTE	: 39038 3.07 m E
		NORTE	: 82486 16.54 m S
		COTA	: 3836 m.s.n.m.

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara		CH - 07	CH - 08	CH - 09
Masa Tara	[g]	69,50	76,94	68,92
Masa Tara + Suelo Humedo	[g]	440,48	343,73	404,99
Masa Tara + Suelo Seco	[g]	390,84	307,63	359,02
Masa Agua	[g]	49,64	36,10	45,97
Masa Suelo Seco	[g]	321,34	230,69	290,10
Contenido de Humedad	[g]	15,45	15,65	15,85
PROMEDIO	(%)	15,6		

Observaciones:

LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

<p style="font-size: small;">G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.</p> <p style="font-size: x-small;">BACH. ARNOLD MARINO TAPAL COMODORO CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO PUNO - PERÚ</p>	<p style="font-size: small;">G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.</p> <p style="font-size: x-small;">ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA Jefe de Laboratorio de Investigación y Ensayo de Materiales C.P. 200126</p>
--	--



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

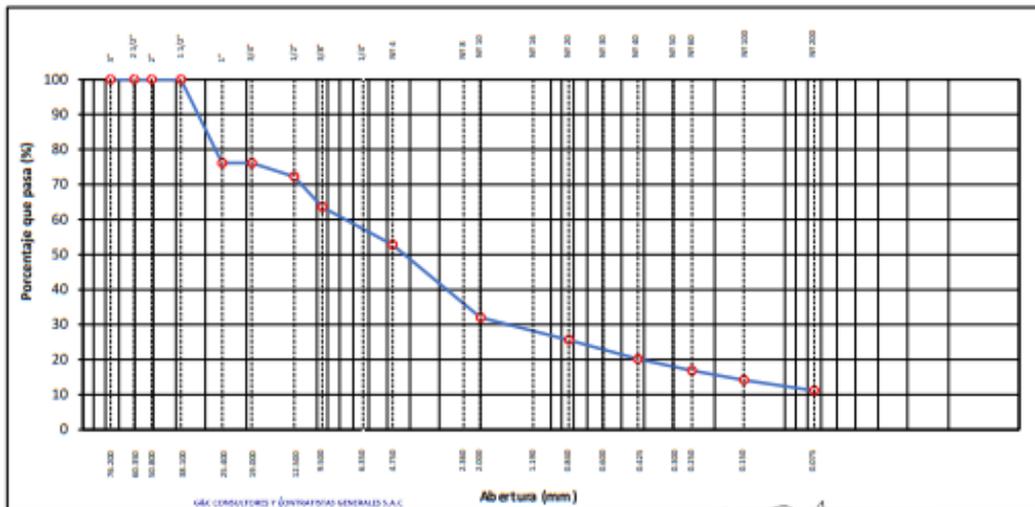
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE-SIZE ANALYSIS OF SOILS (ASTM D 422 - 63 (2007) e2)

TESTES	DESEMPEÑO SÍSMICO DE EDIFICIOS MULTIFAMILIARES INSERTANDO DISIPADORES DE ENERGÍA, EDIFICIO DÍAS CUENTA JULIACA, PUNO 2022	Registro N°	: UCY_ADH-04/22-003-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		
PROCEDENCIA	: MAT. RELLENO	SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ
PROSPECCION	: SPT - 01	SOLICITANTE	: - Bach. Annjorie Lucero LÓPEZ HUAMANI
MUESTRA	: M - 03	TAMANO MÁXIMO	: 1 1/2 in
PROFUND.	: 0.60 - 1.20 m.	NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.
		COORDENADAS	
		ESTE	: 390383.07 m E
		NORTE	: 8248616.54 m S
		COTA	: 3836 m.s.n.m.

TAMIZ	ASTM D 422 (mm)	BASA RETENIDA	PODERAJE RETENIDO	REBENDO ACUMULADO	PODERAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D602 - D616 - D6316 - D6302 - D2487)
10 in	254.000						Masa inicial seco : 380.4 gr.
6 in	152.400						Masa Global : 380.4 gr.
5 in	127.000						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO
4 in	101.600						Contenido de Humedad (%): 15.6
3 in	76.200						TAMANO MÁXIMO : 1 1/2 in
2 1/2 in	60.350						Límite Líquido (LL): 31.00
2 in	50.800						Límite Plástico (LP): 23.00
1 1/2 in	38.100				100.00		Índice Plástico (IP): 8.00
1 in	25.400	90.84	23.88	23.88	76.12		Clasificación (SUCS): GP - GM
3/4 in	19.000				76.12		Clasificación (AASHTO): A-2-4 (0)
1/2 in	12.500	14.84	3.90	27.78	72.22		Índice de Consistencia : 1.93
3/8 in	9.500	32.92	8.65	36.43	63.57		DESCRIPCIÓN DEL SUELO
1/4 in	6.350						Descripción (AASHTO): BUENO
Nº 4	4.750	41.12	10.81	47.24	52.76		Descripción (SUCS): Grava pobremente gradada con limo y arena
Nº 8	2.360						Materia Orgánica :
Nº 10	2.000	79.00	20.77	68.01	31.99		Turba :
Nº 16	1.190						CU : 0.000 CC : 0.000
Nº 20	0.840	24.36	6.40	74.41	25.59		CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS
Nº 30	0.600						Grava > 2" : 0.00
Nº 40	0.425	20.78	5.46	79.87	20.13		Grava 2" - Nº 4 : 47.24
Nº 50	0.300						Arena Nº4 - Nº 200 : 41.61
Nº 60	0.250	12.50	3.29	83.16	16.84		Finos < Nº 200 : 11.15
Nº 100	0.150	10.28	2.70	85.96	14.14		% 3" : 0.0%
Nº 200	0.075	11.39	2.99	88.85	11.15		
< Nº 200	FONDO	42.41	11.15	100.00			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

Bach. LEONARDO CARMEN PANA CONDORI
FORMACIÓN TÉCNICA DE GRADUADO EN INGENIERÍA
E INGENIERÍA DE MATERIALES
TEL: 97532322

[Signature]
ING. ALEX LUJA GÓMEZ CALA
Jefe de Laboratorio de Investigación y Ensayo de Materiales
CP: 200176



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

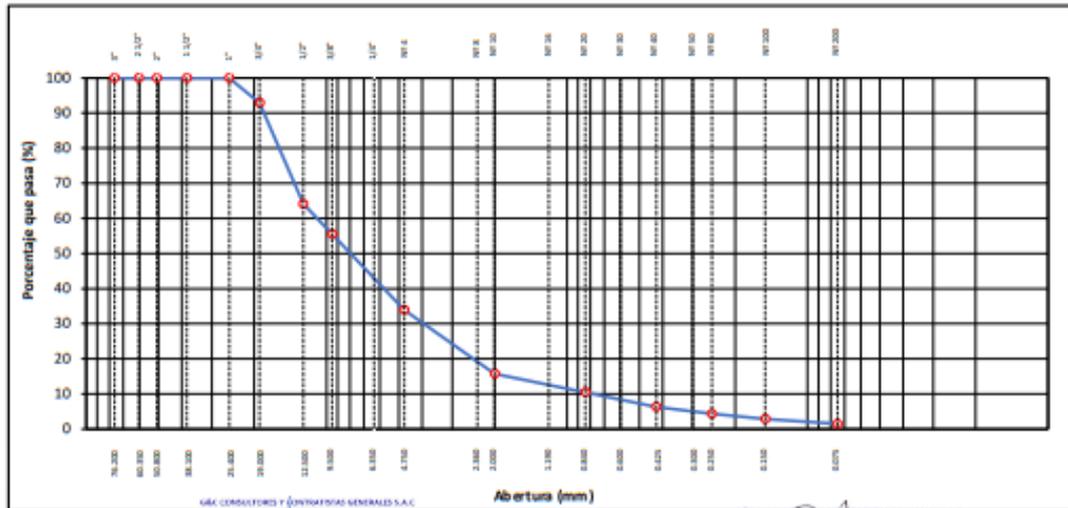
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE-SIZE ANALYSIS OF SOILS (ASTM D 422 - 63 (2007) e2)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022
Registro N°	: UCV_ADUH-04/22-004-G&C
Fecha	: 08 de abril del 2022

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN : CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO			
PROCEDENCIA : MAT. RELLENO	SOLICITANTE : Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ	COORDENADAS	
PROSPECCION : SPT - 01	: - Bach. Annaglorie Lucero LÓPEZ HUAMANI	ESTE	: 390383.07 m E
MUESTRA : M - 04	TAMANO MÁXIMO : 1 in	NORTE	: 8248616.54 m S
PROFUND. : 1.20 - 1.35 m.	NIVEL FREÁTICO : 0.40 m.	COTA	: 3836 m.s.n.m.

TAMIZ	ASHTO T-27 (mm)	BASE RETENIDA	PORCENTAJE RETENIDO	RESEDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D422 - D216 - D438 - D502 - D2487)	
10 in	254,000						Masa Inicial seco : 139.3 gr.	
6 in	152,400						Masa Global : 139.3 gr.	
5 in	127,000						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO	
4 in	101,600						Contenido de Humedad (%):	17,7
3 in	76,200						TAMANO MÁXIMO:	1 in
2 1/2 in	60,350						Límite Líquido (LL):	NP
2 in	50,800						Límite Plástico (LP):	NP
1 1/2 in	38,100						Índice Plástico (IP):	NP
1 in	25,400				100,00		Clasificación (SUCS):	GW
3/4 in	19,000	9,90	7,10	7,10	92,90		Clasificación (AA SHTO):	A-1-a (0)
1/2 in	12,500	40,10	28,78	35,88	64,12		Índice de Consistencia:	NP
3/8 in	9,500	11,96	8,58	44,47	55,53		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
1/4 in	6,350						Descripción (AA SHTO):	BUENO
Nº 4	4,750	30,12	21,62	66,08	33,92		Descripción (SUCS):	Grava bien gradada con arena
Nº 8	2,360						Materia Orgánica:	--
Nº 10	2,000	25,34	18,19	84,27	15,73		Turba:	--
Nº 16	1,190						CU:	13,979 CC: 1,809
Nº 20	0,840	7,40	5,31	89,58	10,42		CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS	
Nº 30	0,600						Grava > 2":	0,00
Nº 40	0,425	5,78	4,15	93,73	6,27		Grava 2" - Nº 4:	66,08
Nº 50	0,300						Arena Nº 4 - Nº 200:	32,48
Nº 60	0,250	2,73	1,96	95,69	4,31		Finos < Nº 200:	1,44
Nº 100	0,150	2,06	1,48	97,17	2,83		% No 3"	0,0%
Nº 200	0,075	1,95	1,40	98,56	1,44			
< Nº 200	FONDO	2,00	1,44	100,00				

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

Bach. LIC. MARY CARMEN PARRA CONSOLI
COORDINADORA GENERAL DE LABORATORIOS DE INVESTIGACION
COMITÉ TECNICO SUCS 004
TEL: 051 985 334 334

[Signature]
ING. ALEX LUIGI GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CP: 080126



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40

STANDARD TEST METHODS FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (ASTM D 4318 - 17 e1)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N°	: UCY_VZDC-04/22-004-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		
PROCEDENCIA	: MAT. RELLENO	SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Angélica Luzero LÓPEZ HUAMANI
PROSPECCION	: SPT - 01	COORDENADAS	
MUESTRA	: M - 04	TAMANO MÁXIMO	: 1 in
PROFUND.	: 1.20 - 1.35 m.	NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.
		ESTE	: 390383.07 m E
		NORTE	: 8248616.54 m S
		COTA	: 3836 m.a.n.m.

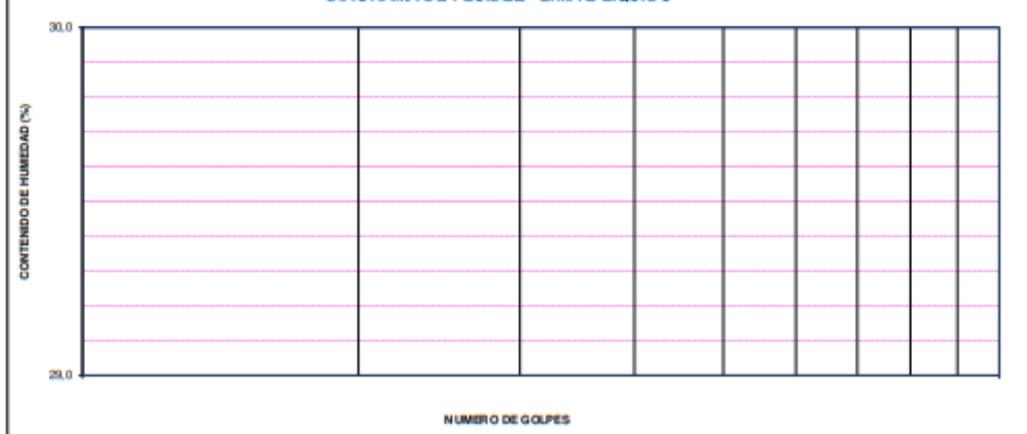
LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D 4318 - 17 e1)

Nro. DE TARA	n°				
WASA DE LA TARA	[g]				
WASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]				
WASA TARA + SUELO SECO	[g]				
WASA DE AGUA	[g]				
WASA DEL SUELO SECO	[g]				
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)				
NUMERO DE GOLPES	n°	16	26	34	

LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D 4318 - 17 e1)

Nro. DE TARA					
WASA DE LA TARA	[g]				
WASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]				
WASA TARA + SUELO SECO	[g]				
WASA DE AGUA	[g]				
WASA DEL SUELO SECO	[g]				
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	NP	NP		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ - LÍMITE LÍQUIDO



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	NP
LÍMITE PLÁSTICO	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

OBSERVACIONES

LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

[Signature]
Dra. LEYDI MARIE CARMEN PARRA CONDORI
INGENIERA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y CONTROL DE MATERIALES
TEL: 051 944 333 333

[Signature]
ING. ALEX ILIA GÓMEZ CALLA
INGENIERO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
D.P. 200174



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR



DE LAS ROCAS INGS S.A.C.

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK BY MASS (ASTM D 2216 - 19)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022
--------------	--

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN : CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO			
PROCEDENCIA : MAT. RELLENO	SOLICITANTE : Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ -	COORDENADAS	
PROSPECCION : SPT - 01	Bach. Angélica Lucero LÓPEZ HUAMANI		
MUESTRA : M - 04	TAMANO MÁXIMO : 1 in	ESTE : 390383.07 m E	NORTE : 8248616.54 m S
PROFUND. : 1.20 - 1.35 m.	NIVEL FREÁTICO : 0.40 m.	COTA : 3836 m s.n.m.	

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara		CH - 10	CH - 11	CH - 12
Masa Tara	(g)	76,71	72,05	75,99
Masa Tara + Suelo Humedo	(g)	388,36	400,36	357,20
Masa Tara + Suelo Seco	(g)	342,02	350,83	314,31
Masa Agua	(g)	46,34	49,53	42,89
Masa Suelo Seco	(g)	265,31	278,78	238,72
Contenido de Humedad	(g)	17,47	17,77	17,97
PROMEDIO	(%)	17,7		

Observaciones:

LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

<p style="font-size: small;">G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.</p> <p style="font-size: x-small; text-align: center;">BACH. ARNOLD MARINO LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES CALLE LAS ROCAS S/N PUNO - PERÚ CPI: 380016</p>	<p style="font-size: small;">G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.</p> <p style="font-size: x-small; text-align: center;">ING. ALEX LUJÁN GÓMEZ LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES CALLE LAS ROCAS S/N PUNO - PERÚ CPI: 380016</p>
---	---



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE-SIZE ANALYSIS OF SOILS (ASTM D 422 - 63 (2007) e2)

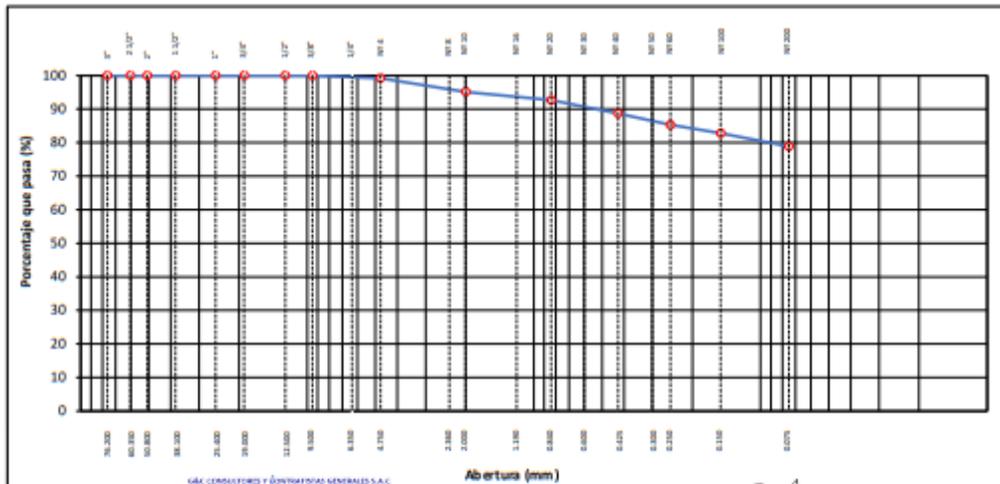
TESTIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N°	: UCV_ADLH-04/22-005-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO				
PROCEDENCIA	: SUELO NATURAL	SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ		
PROSPECCION	: SPT - 01		COORDENADAS		
MUESTRA	: M - 05		ESTE	: 390383.07 m E	
PROFUND.	: 1.35 - 1.80 m.	TAMANO MÁXIMO	: 1/4 in	NORTE	: 8248616.54 m S
		NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.	COTA	: 3836 m.s.n.m.

TAMIZ	ASHTO T-27 mm	BAMA RETENIDA	POROSI TAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	POROSI TAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D200 - D216 - D4316 - D2002 - D2407)
10 in	254,000						Masa Inicial seco : 126,0 gr.
6 in	152,400						Masa Global : 126,0 gr.
5 in	127,000						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO
4 in	101,600						Contenido de Humedad (%): 49,6
3 in	76,200						TAMANO MÁXIMO: 1/4 in
2 1/2 in	60,350						Límite Líquido (LL): 41,00
2 in	50,800						Límite Plástico (LP): 25,00
1 1/2 in	38,100						Índice Plástico (IP): 16,00
1 in	25,400						Clasificación (SUCS): CL
3/4 in	19,000						Clasificación (AASHTO): A-7-6 (13)
1/2 in	12,500						Índice de Consistencia: -0,54
3/8 in	9,500						DESCRIPCIÓN DEL SUELO
1/4 in	6,350				100,00		Descripción (AASHTO): MALO
N° 4	4,750	1,00	0,79	0,79	99,21		Descripción (SUCS): Arcilla de baja plasticidad con arena
N° 8	2,360						Materia Orgánica:
N° 10	2,000	5,15	4,09	4,88	95,12		Turba: -
N° 16	1,190						CU: 0,000 CC: 0,000
N° 20	0,840	3,10	2,46	7,34	92,66		CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS
N° 30	0,600						Grava > 2": 0,00
N° 40	0,425	5,03	3,99	11,33	88,67		Grava 2" - N° 4: 0,79
N° 50	0,300						Arena N° 4 - N° 200: 20,35
N° 60	0,250	4,26	3,38	14,71	85,29		Finos < N° 200: 78,86
N° 100	0,150	3,17	2,52	17,22	82,78		Finos < N° 200: 78,86
N° 200	0,075	4,94	3,92	21,14	78,86		Finos < N° 200: 78,86
< N° 200	FONDO	99,39	78,86	100,00			Finos < N° 200: 78,86

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40

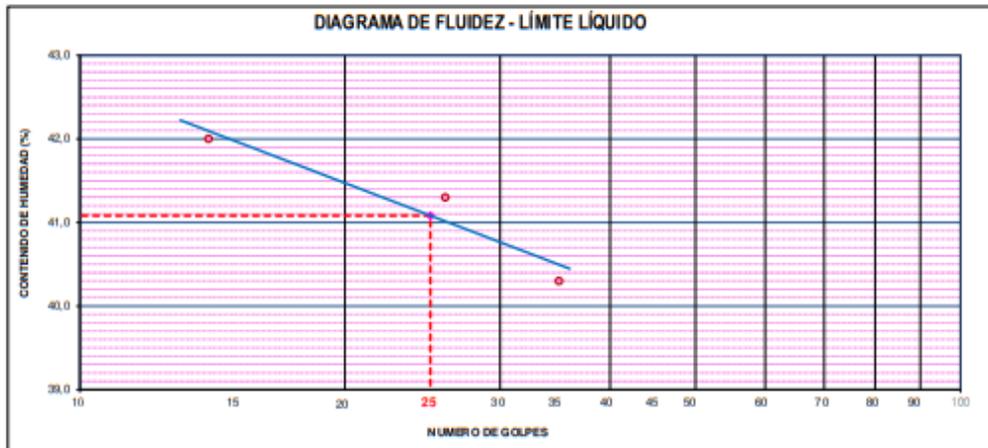
STANDARD TEST METHODS FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (ASTM D 4318 - 17 e1)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N° : UCV_VZDC-04/22-005-G&C
		Fecha : 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES		
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO	
PROCEDENCIA	: SUELO NATURAL	SOLICITANTE : Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Annaglorie Lucero LÓPEZ HUAMANI
PROSPECCION	: SPT - 01	COORDENADAS
MUESTRA	: M - 05	ESTE : 390383.07 m E
PROFUND.	: 1.35 - 1.80 m.	NORTE : 8248616.54 m S
	TAMANO MÁXIMO : 1/4 in	COTA : 3836 m a.n.m.
	NIVEL FREÁTICO : 0.40 m.	

LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D 4318 - 17 e1)					
Nro. DE TARA	n°	LC - 11	LC - 12	LC - 13	
WASA DE LA TARA	[g]	45,79	48,08	34,45	
WASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]	64,64	65,35	53,82	
WASA TARA + SUELO SECO	[g]	59,06	60,30	48,26	
WASA DE AGUA	[g]	5,58	5,05	5,56	
WASA DEL SUELO SECO	[g]	13,27	12,22	13,81	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	42,00	41,30	40,30	
NUMERO DE GOLPES	n°	14	26	35	

LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D 4318 - 17 e1)					
Nro. DE TARA		LC - 14	LC - 15		
WASA DE LA TARA	[g]	45,56	46,74		
WASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]	49,21	49,38		
WASA TARA + SUELO SECO	[g]	48,47	48,85		
WASA DE AGUA	[g]	0,74	0,53		
WASA DEL SUELO SECO	[g]	2,91	2,11		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	25,40	25,10		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	41,00
LÍMITE PLÁSTICO	25,00
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16,00

OBSERVACIONES
LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

[Signature]
 Ing. Lc. MARY CARMEN PARRA GONZALEZ
 FOMENTO CONSULTORIA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 PUNO - PERU
 TEL: 051 974 300 000

[Signature]
 ING. ALEX LUJA GOMEZ CALZA
 Jefe de Laboratorio de Investigación y Ensayo de Materiales
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 CIP: 2001276



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK BY MASS (ASTM D 2216 - 19)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N°	: UCY_VZDC-04/22-005-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		
PROCEDENCIA	: SUELO NATURAL	SOLICITANTE	Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Angélica Lucero LÓPEZ HUAMANI
PROSPECCION	: SPT - 01	TAMANO MÁXIMO	: 1/4 in
MUESTRA	: M - 05	NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.
PROFUND.	: 1.35 - 1.80 m.	COORDENADAS	
		ESTE	: 390383.07 m E
		NORTE	: 8248616.54 m S
		COTA	: 3836 m.s.n.m.

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara		CH - 13	CH - 14	CH - 15
Masa Tara	[g]	70,28	77,65	77,86
Masa Tara + Suelo Humedo	[g]	401,48	504,17	566,54
Masa Tara + Suelo Seco	[g]	291,43	362,64	405,26
Masa Agua	[g]	110,05	141,53	161,28
Masa Suelo Seco	[g]	221,15	284,99	327,40
Contenido de Humedad	[g]	49,76	49,66	49,26
PROMEDIO	(%)	49,6		

Observaciones:

LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. MARY CARMEN PÁEZ CONZATTI
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CPI: 338615

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CPI: 338615

LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40

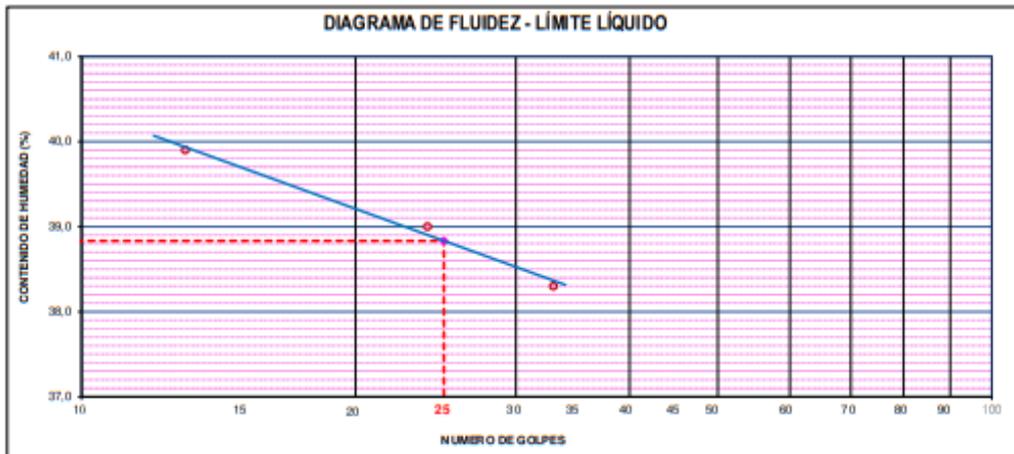
STANDARD TEST METHODS FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (ASTM D 4318 - 17 e1)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO : ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N° : UCV_VZDC-04/22-006-G&C
		Fecha : 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES		
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO	
PROCEDENCIA	: SUELO NATURAL	SOLICITANTE : Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Anggorie Lucero LÓPEZ HUAMANI
PROSPECCION	: SPT - 01	
MUESTRA	: M - 06	TAMANO MÁXIMO : 1/2 in NIVEL FREÁTICO : 0.40 m.
PROFUND.	: 1.80 - 2.40 m.	
		COORDENADAS
		ESTE : 390383.07 m E
		NORTE : 8248616.54 m S
		COTA : 3836 m a.n.m.

LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D 4318 - 17 e1)				
Nº DE TARA	n°	LC - 16	LC - 17	LC - 18
WASA DE LA TARA	[g]	46,18	46,11	45,5
WASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]	67,06	60,96	63,90
WASA TARA + SUELO SECO	[g]	61,10	56,79	58,80
WASA DE AGUA	[g]	5,96	4,17	5,1
WASA DBL. SUELO SECO	[g]	14,92	10,68	13,3
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	39,90	39,00	38,30
NÚMERO DE GOLPES	n°	13	24	33

LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D 4318 - 17 e1)				
Nº DE TARA		LC - 19	LC - 20	
WASA DE LA TARA	[g]	45,66	45,47	
WASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]	49,39	49,08	
WASA TARA + SUELO SECO	[g]	48,66	48,38	
WASA DE AGUA	[g]	0,73	0,70	
WASA DBL. SUELO SECO	[g]	3,00	2,91	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	24,30	24,10	



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	39.00
LÍMITE PLÁSTICO	24.00
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	15.00

[Signature]
BACH. LIZ MARY CARMEN PARRA CONDORI
INGENIERA DE INVESTIGACIÓN E INGENIERA DE MATERIALES
CIP 209128

OBSERVACIONES
LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

[Signature]
ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN E INGENIERO DE MATERIALES
CIP 209128



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK BY MASS (ASTM D 2216 - 19)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUÑO - 2022	Registro N°	: UCV_VZDC-04/22-006-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUÑO, DISTRITO DE PUÑO - PROV. PUÑO - DEP. PUÑO		
PROCE DEN CIA	: SUELO NATURAL	SOLICITANTE	Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Anngiorte Lucero LÓPEZ
PROSPECCION	: SPT - 01		COORDENADAS
HUESTRA	: M - 05	TAMANO MÁXIMO	: 1/2 in
PROFUND.	: 1.80 - 2.40 m.	NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.
		ESTE	: 39038 3.07 m E
		NORTE	: 82486 16.54 m S
		COTA	: 3836 m.s.n.m.

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara		CH - 16	CH - 17	CH - 18
Masa Tara	[g]	71,37	70,45	73,86
Masa Tara + Suelo Humedo	[g]	530,78	540,27	572,97
Masa Tara + Suelo Seco	[g]	380,56	386,22	410,45
Masa Agua	[g]	150,22	154,05	162,52
Masa Suelo Seco	[g]	309,19	315,77	336,59
Contenido de Humedad	[g]	48,59	48,79	48,28
PROMEDIO	(%)	48,6		

Observaciones:

LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
[Signature]
BACH. CARMEN YARMA CONDORI
CIUDAD DE PUÑO, DISTRITO DE PUÑO - PROV. PUÑO - DEP. PUÑO
TEL: 051 974 300 000
CORREO: G&C@G&C.COM

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
[Signature]
ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
AV. DE LA INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
C.P. 30010



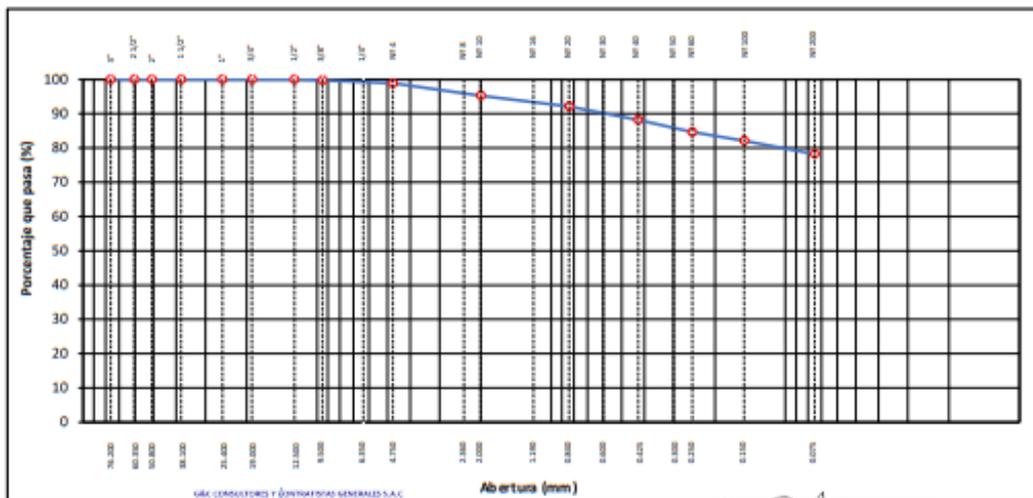
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE-SIZE ANALYSIS OF SOILS (ASTM D 422 - 63 (2007) e2)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N°	: UCV_A0LH-04/22-006-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		
PROCEDECENCIA	: SUELO NATURAL	SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ
PROSPECCION	: SPT - 01		: - Bach. Annglorie Lucero LÓPEZ HUAMANI
MUESTRA	: M - 05	TAMANO MÁXIMO	: 1/2 in
PROFUND.	: 1.80 - 2.40 m.	NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.
		COORDENADAS	
		ESTE	: 390383.07 m E
		NORTE	: 8248616.54 m S
		COTA	: 3836 m.s.n.m.

TAMIZ	ASHTO T-27 (mm)	BASA RETENIDA	POREN EN RETENIDO	REBIBO A OMBLADO	POREN EN QUE PASA	ESPECIFICACION	ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D600 - D216 - D316 - D322 - D347)	
10 in	254,000						Masa inicial seco : 109,7 gr.	
6 in	152,400						Masa Global : 109,7 gr.	
5 in	127,000						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO	
4 in	101,600						Contenido de Humedad (%): 48,6	
3 in	76,200						TAMAÑO MÁXIMO: 1/2 in	
2 1/2 in	60,350						Límite Líquido (LL): 39,00	
2 in	50,800						Límite Plástico (LP): 24,00	
1 1/2 in	38,100						Índice Plástico (IP): 15,00	
1 in	25,400						Clasificación (SUCS): CL	
3/4 in	19,000						Clasificación (AASTHO): A-6 (12)	
1/2 in	12,500				100,00		Índice de Consistencia: -0,64	
3/8 in	9,500	0,26	0,24	0,24	99,76		DESCRIPCIÓN DEL SUELO	
1/4 in	6,350						Descripción (AASTHO): MALO	
Nº 4	4,750	0,98	0,89	1,13	98,87		Descripción (SUCS): Arcilla de baja plasticidad con arena	
Nº 8	2,360						Materia Orgánica:	
Nº 10	2,000	3,96	3,61	4,74	95,26		Turba: -	
Nº 16	1,190						CU: 0,000 CG: 0,000	
Nº 20	0,840	3,45	3,14	7,89	92,11		CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS	
Nº 30	0,600						Grava > 2": 0,00	
Nº 40	0,425	4,31	3,93	11,81	88,19		Grava 2" - Nº 4: 1,13	
Nº 50	0,300						Arena Nº 4 - Nº 200: 20,63	
Nº 60	0,250	3,88	3,54	15,35	84,65		Finos < Nº 200: 78,24	
Nº 100	0,150	2,80	2,55	17,90	82,10		% < 3": 0,0%	
Nº 200	0,075	4,23	3,86	21,76	78,24			
< Nº 200	FONDO	85,83	78,24	100,00				

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

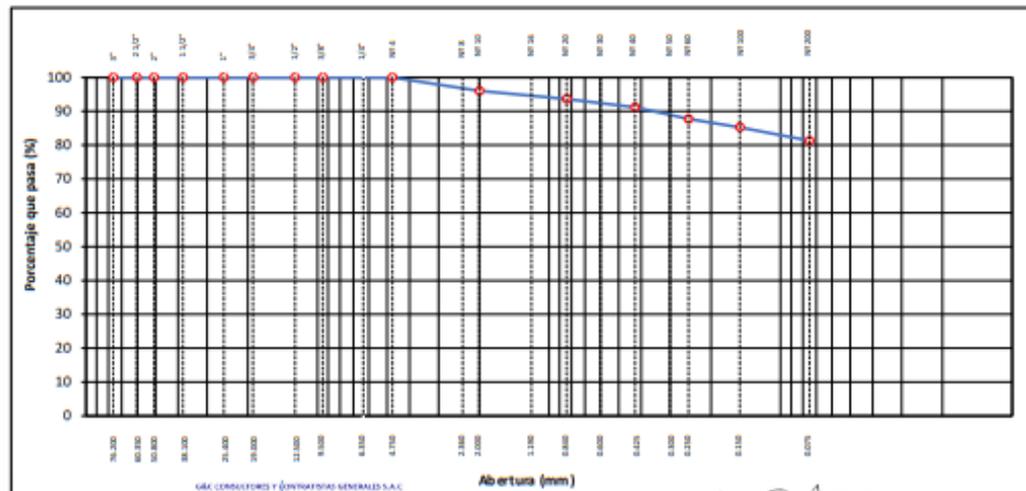
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE-SIZE ANALYSIS OF SOILS (ASTM D 422 - 63 (2007) e2)

TESTIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N° : UCV_ADLH-04/22-007-G&C
		Fecha : 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES		
UBICACIÓN	CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO	
PROCEDENCIA	SUELO NATURAL	SOLICITANTE : Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ
PROSPECCION	SPT - 01	- Bach. Angélica Lucero LÓPEZ HUAMANI
MUESTRA	M - 07	TAMANO MÁXIMO : N° 8
PROFUND.	12.40 - 3.15 m.	NIVEL FREÁTICO : 0.40 m.
		COORDENADAS
		ESTE : 39038 3.07 m E
		NORTE : 82486 16.54 m S
		COTA : 3836 m.s.n.m.

TAMIZ	ASTM D 422 (mm)	BASA RETENIDA	POROS % RETENIDO	RETENIDO A OBLIVADO	POROS % QUE PASA	ESPECIFICACION	ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D602 - D216 - D618 - D2922 - D407)
10 in	254,000						Masa inicial seco : 156.3 gr. Masa Global : 156.3 gr.
6 in	152,400						
5 in	127,000						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO Contenido de Humedad (%): 51,0 TAMANO MÁXIMO : N° 8 Límite Líquido (LL): 45,00 Límite Plástico (LP): 25,00 Índice Plástico (IP): 20,00 Clasificación (SUCS): CL Clasificación (AASHTO): A-7-6 (17) Índice de Consistencia: -0,30 DESCRIPCIÓN DEL SUELO Descripción (AASHTO): MALO Descripción (SUCS): Arcilla de baja plasticidad con arena Materia Orgánica Turba: -- CU: 0,000 CC: 0,000 CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS Grava > 2": 0,00 Grava 2" - N° 4: 0,00 Arena N° 4 - N° 200: 18,70 Finos < N° 200: 81,30 %-3": 0,0%
4 in	101,600						
3 in	76,200						
2 1/2 in	60,350						
2 in	50,800						
1 1/2 in	38,100						
1 in	25,400						
3/4 in	19,000						
1/2 in	12,500						
3/8 in	9,500						
1/4 in	6,350						
N° 4	4,750						
N° 8	2,360				100,00		
N° 10	2,000	6,24	3,99	3,99	96,01		
N° 16	1,190						
N° 20	0,840	3,72	2,38	6,37	93,63		
N° 30	0,600						
N° 40	0,425	3,88	2,48	8,86	91,14		
N° 50	0,300						
N° 60	0,250	5,37	3,44	12,29	87,71		
N° 100	0,150	3,85	2,46	14,75	85,25		
N° 200	0,075	6,17	3,95	18,70	81,30		
< N° 200	FONDO	127,06	81,30	100,00			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
Bach. LIC. MARIP CARMEN TAYLA CONDORI
FORMACIÓN PARA EL CAMBIO DEL COMPORTAMIENTO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL

Bach. LIC. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
DIRECCIÓN GENERAL



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40

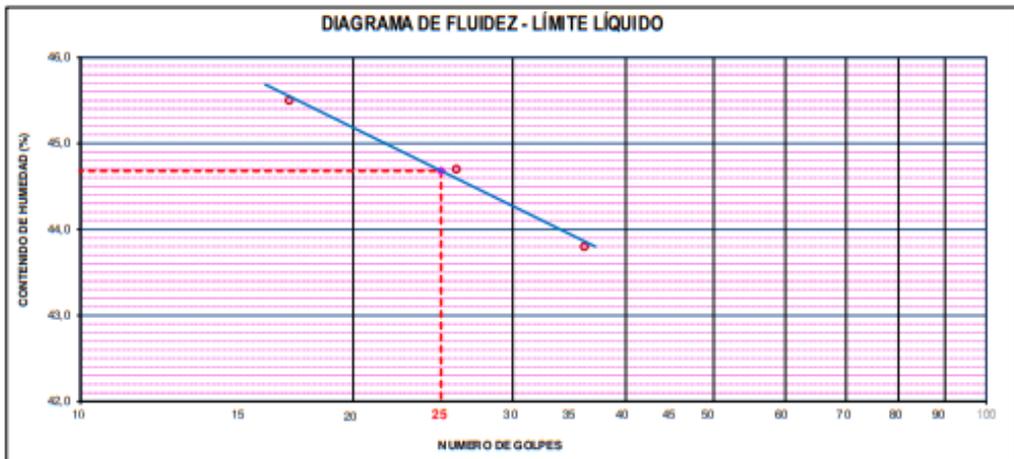
STANDARD TEST METHODS FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (ASTM D 4318 - 17 e1)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	Registro N°	: UCV_VZDC-04/22-007-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		
PROCEDENCIA	: SUELO NATURAL	SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Annaglorie Lucero LÓPEZ HUAMANI
PROSPECCION	: SPT - 01	COORDENADAS	
MUESTRA	: M - 07	ESTE	: 390383.07 m E
PROFUND.	: 2.40 - 3.15 m.	TAMANO MÁXIMO	: Nº 8
		NORTE	: 8248016.54 m S
		NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.
		COTA	: 3836 m.s.n.m.

LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D 4318 - 17 e1)					
Nº. DE TARA	m³	LC - 21	LC - 22	LC - 23	
WASA DE LA TARA	[g]	47,34	43,07	48,17	
WASA TARA + SUELO HÚMEDO	[g]	64,15	60,23	63,07	
WASA TARA + SUELO SECO	[g]	58,89	54,93	58,53	
WASA DE AGUA	[g]	5,26	5,30	4,54	
WASA DL. SUELO SECO	[g]	11,55	11,86	10,36	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	45,50	44,70	43,80	
NÚMERO DE GOLPES	m³	17	26	36	

LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D 4318 - 17 e1)					
Nº. DE TARA		LC - 24	LC - 25		
WASA DE LA TARA	[g]	45,8	42,39		
WASA TARA + SUELO HÚMEDO	[g]	49,18	45,83		
WASA TARA + SUELO SECO	[g]	48,51	45,15		
WASA DE AGUA	[g]	0,67	0,68		
WASA DL. SUELO SECO	[g]	2,71	2,76		
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	24,70	24,60		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	45,00
LÍMITE PLÁSTICO	25,00
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES 126,00

OBSERVACIONES
LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

Dra. LIDIA MARÍA CÁRDENA PÁEZ CONDORI
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 000176

ING. ALEX IRUJA GÓMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 000176



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK BY MASS (ASTM D 2216 - 19)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUÑO - 2022	Registro N°	: UCV_MZDC-04/22-007-G&C
		Fecha	: 18 de abril del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUÑO, DISTRITO DE PUÑO - PROV. PUÑO - DEP. PUÑO		
PROCEDENCIA	: SUELO NATURAL	SOLICITANTE	Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Angélica Lucero LÓPEZ HUAMANI
PROSPECCION	: SPT - 01		
MUESTRA	: M - 07	TAMANO MÁXIMO	: Nº 8
PROFUND.	: 2.40 - 3.15 m.	NIVEL FREÁTICO	: 0.40 m.
		COORDENADAS	
		ESTE	: 39 0383.07 m E
		NORTE	: 82 48616.54 m S
		COTA	: 38.36 m.s.n.m.

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara		CH - 19	CH - 20	CH - 21
Masa Tara	[g]	74.38	73.53	81.67
Masa Tara + Suelo Humedo	[g]	526.89	509.85	466.18
Masa Tara + Suelo Seco	[g]	374.14	361.99	336.55
Masa Agua	[g]	152.75	147.86	129.63
Masa Suelo Seco	[g]	299.76	288.46	254.88
Contenido de Humedad	[g]	50.96	51.26	50.85
PROMEDIO	(%)	51.0		

Observaciones:

LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.




 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 239174

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	REGISTRO N° :	UCV_ESFA-05/21-001-G&C
		FECHA :	09 de mayo del 2021

DATOS GENERALES			
SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Amgiorie Luzero LÓPEZ HUAMANI		
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO		TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

CODIGO DE PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO		UBICACIÓN DEL PUNTO	
CA - 1	MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C39 - ASTM C-42	BLOQUE / NIVEL	: BLOQUE A / 1er NIVEL
	RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.25Mpa	ELEMENTO E*	: COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
01	NÚCLEO DE CONCRETO φ=50,72 mm X h=62,68 mm	329,85	1970	1,83	0,98	2020,45	32,35	15,62
	COLUMNA BLOQUE A / 1er NIVEL							



OBSERVACIONES : LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL NÚCLEO DE CONCRETO N° CA - 1 DEL BLOQUE A DEL BLOQUE A / 1er NIVEL DEL ELEMENTO COLUMNA EN UNIDADES M.K.S. ES : 159,23 kg/cm²

Ing. DIMARI CARMEN POMA CONDORI
TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
ENC. 0703/20

ING. ALEX LORA GOMEZ CALLA
ATA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
ENC. 0081/20

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022
REGISTRO N°	UCV_ESFA-05/21-002-G&C
FECHA	09 de mayo del 2021

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE	Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Annglorie Lucero LÓPEZ HUAMANI
UBICACIÓN	CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	Ing. A.L.G.C.
TECNICO	Bach. IC. M.C.Y.C.

CODIGO DE PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
CA - 2	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0,25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE A / 1er NIVEL ELEMENTO E* : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN HD	FACTOR CORR. HD	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
01	NÚCLEO DE CONCRETO φ=90,46 mm X h=85,0 mm COLUMNA BLOQUE A / 1er NIVEL	326,64	1900	1,70	0,98	1999,79	31,52	15,47



OBSERVACIONES : LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL NÚCLEO DE CONCRETO N° CA - 2 DEL BLOQUE/NIVEL BLOQUE A / 1er NIVEL DEL ELEMENTO COLUMNA EN UNIDADES M.K.S. ES : 15,76 kg/cm²

ENGR. LIDIA MARY CARMEN PÁEZ CONDORY
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 45236302

ING. ALEX ELBER GÓMEZ CALLA
INGENIERO EN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 32811118

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO 2022	REGISTRO N° :	UCV_ESFA-05/21-003-G&C
		FECHA :	09 de mayo del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE : Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Angélica Lucero LÓPEZ HUAMANI	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
UBICACIÓN : CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	

CODIGO DE PERFORACION N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
VA - 1	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0,25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE A / 1er NIVEL ELEMENTO E° : VIGA - LOSA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10Kg/m³)	RELACION H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN P _{cm}
		[g.]	[Kg./m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
01	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=90,24\text{mm}$ X $h=86\text{mm}$ VIGA - LOSA BLOQUE A / 1er NIVEL	361,18	2120	1,71	0,98	1982,39	32,67	16,19

FOTOGRAFÍAS



OBSERVACIONES : LA EXTRACCION DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL NUCLEO DE CONCRETO N° VA - 1 DEL BLOQUE/NIVEL BLOQUE A / 1er NIVEL DEL ELEMENTO VIGA - LOSA EN UNIDADES M.K.S. ES : 165,11 kg/cm²

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
[Signature]
BACH. CARMEN MARÍA CONDORI
CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO
CALLE DE LAS ROCAS 1000 PUNO
TEL: 051 944 222 222

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
[Signature]
ING. JESSICA GOMEZ CALLA
CALLE DE LAS ROCAS 1000 PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO
TEL: 051 944 222 222

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022
REGISTRO N°	UCV_ESFA-05/21-004-G&C
FECHA	09 de mayo del 2021

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Angélica Lucero LÓPEZ HUAMANI
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TÉCNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

CÓDIGO DE PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
CB - 1	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0,25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE B / 1er NIVEL ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10Kg/m³)	RELACIÓN HD	FACTOR CORR. HD	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN Fcm
		[g.]	[Kg./m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
01	NÚCLEO DE CONCRETO φ=60,98mm X h=136,09mm COLUMNA BLOQUE B / 1er NIVEL	577,50	1470	2,25	1,00	2882,36	54,43008103	18,81



OBSERVACIONES : LA EXTRACCION DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL NÚCLEO DE CONCRETO N° CB - 1 DEL BLOQUE/NIVEL BLOQUE B / 1er NIVEL DEL ELEMENTO COLUMNA EN UNIDADES M.K.S. ES : 191,81 kg/cm²

BACH. GLADYS CÁRDENAS VARGAS CONDORI
 TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

BACH. GLADYS CÁRDENAS VARGAS CONDORI
 TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DE MATERIALES
 LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

TESIS : EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	REGISTRO N° : UCV_ESFA05/21-005-G&C FECHA : 09 de mayo del 2021
--	--

DATOS GENERALES

SOLICITANTE : Bach. Arnold Merino, APAZA DIAZ - Bach. Amgiorie Luzero LÓPEZ HUAMANÍ	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C. TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
UBICACIÓN : CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO	
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	

CODIGO DE PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
CB -2	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE B / 1er NIVEL ELEMENTO E* : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACION H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g]	[Kg / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
01	NÚCLEO DE CONCRETO φ=90,29 mm X h=55,38 mm COLUMNA BLOQUE B / 1er NIVEL	243,18	2210	1,10	0,90	1986,34	55,61	25,06

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES : LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL NÚCLEO DE CONCRETO N° CB - 2 DEL BLOQUE/NIVEL BLOQUE B/ 1er NIVEL DEL ELEMENTO COLUMNA EN UNIDADES M.K.S. ES : 255,52 kg/cm²

BACH. C. CÁRDENAS
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI: 47328331

ING. ALEX ILBER GÓMEZ CALLA
 DNI: 47328331

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	REGISTRO N°	: UCV_ESFA-05/21-006-G&C
		FECHA	: 09 de mayo del 2021

DATOS GENERALES				
SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino APAZA DIAZ - Bach. Angélica Lucero LÓPEZ HUAMANI			
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO		TECNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

CODIGO DE PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO		UBICACIÓN DEL PUNTO	
VB - 1	MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C39 - ASTM C-42	BLOQUE / NIVEL	: BLOQUE B / 1er NIVEL
	RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0,25 Mpa	ELEMENTO E°	: VIGA - LOSA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
01	NÚCLEO DE CONCRETO φ=50,24mm X h=104,17mm	453,88	2200	2,07	1,00	1982,39	34,19	17,21
	VIGA - LOSA BLOQUE B / 1er NIVEL							



OBSERVACIONES : LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUJAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL NÚCLEO DE CONCRETO N° VB - 1 DEL BLOQUE/NIVEL BLOQUE B / 1er NIVEL DEL ELEMENTO VIGA - LOSA EN UNIDADES M.K.S. ES : 175,54 kg/cm²

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 BACH. CARMEN MARÍA CONZATTI
 TÉCNICA ESPECIALISTA EN ANÁLISIS DE MATERIALES
 PUNO - PERÚ
 C.R. 00000000

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 BACH. ANGELICA LUCERO LÓPEZ HUAMANI
 TÉCNICA ESPECIALISTA EN ANÁLISIS DE MATERIALES
 PUNO - PERÚ
 C.R. 00000000

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

TESIS : EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	REGISTRO N° : UCV_ESFA-05/21-007-G&C FECHA : 09 de mayo del 2021
--	---

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE : Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Anngiorie Lucero LÓPEZ HUAMANI	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
UBICACIÓN : CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	

CODIGO DE PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
CC - 1	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE C / 1er NIVEL ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg./m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
01	NÚCLEO DE CONCRETO φ=100,46 mm X h=100,55 mm COLUMNA BLOQUE C / 1er NIVEL	415,86	2070	1,99	1,00	1999,00	31,23	15,58



OBSERVACIONES : LA EXTRACCION DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL NÚCLEO DE CONCRETO N° CC - 1 DEL BLOQUE/NIVEL BLOQUE C / 1er NIVEL DEL ELEMENTO COLUMNA EN UNIDADES M.K.S. ES : 158,83 kg/cm²

EVELYN CARMEN PANI CONDORY
 TECNÓLOGA EN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI: 4733876

ING. ALEX URB. GOMEZ CALLA
 DNI: 4733876
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 C/P: 209176

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	REGISTRO N° :	UCV_ESFA-05/21-008-G&C
		FECHA :	09 de mayo del 2021

DATOS GENERALES			
SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Amgiorie Luzero LÓPEZ HUAMANI		
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO		TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

CÓDIGO DE PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
CC - 2	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0,25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE C / 1er NIVEL ELEMENTO E* : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
01	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=50,30 \text{ mm}$ X $h=70,03 \text{ mm}$	312,52	2220	1,40	0,95	1991,87	46,98	22,35
	COLUMNA BLOQUE C / 1er NIVEL							



OBSERVACIONES : LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

NOTA : "LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

"LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL NÚCLEO DE CONCRETO N° CC - 2 DEL BLOQUE / NIVEL BLOQUE C / 1er NIVEL DEL ELEMENTO COLUMNA EN UNIDADES M.K.S. ES : 227,95 kg/cm²

Ing. MARY CARMEN SANA CONDORY
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERA DE INVESTIGACIÓN
FUNDADO DE MATERIALES
EN PUNO

Ing. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN MATERIALES
EN PUNO

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	REGISTRO N° :	UCV_ESFA-05/21-009-G&C
		FECHA :	09 de mayo del 2021

DATOS GENERALES			
SOLICITANTE	Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Angélica Lucero LÓPEZ HUAMANI		
UBICACIÓN	CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL	CONCRETO ENDURECIDO		TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

CODIGO DE PERFORACION N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACION DEL PUNTO
VC - 1	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE C / 1er NIVEL
	RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0,25 Mpa	ELEMENTO E° : VIGA - LOSA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10Kg/m³)	RELACIÓN HD	FACTOR CORR. HD	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg./m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
01	NÚCLEO DE CONCRETO φ=50,37mm X h=108,46mm	312,52	1450	2,15	1,00	1992,66	34,21	17,13
	VIGA - LOSA BLOQUE C / 1er NIVEL							

FOTOGRAFÍAS



OBSERVACIONES : LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL NÚCLEO DE CONCRETO N° VC - 1 DEL BLOQUE/NIVEL BLOQUE C / 1er NIVEL DEL ELEMENTO VIGA - LOSA EN UNIDADES M.K.S. ES : 174,71 kg/cm²

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
Arnold Marino
BACH. ARNOLD MARINO, APAZA DIAZ
CALLE DEL COMERCIO 1000 PUNO - PUNO
TEL: 051 944 222 222

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
Angélica Lucero
ING. ANGE LUCERO, LÓPEZ HUAMANI
CALLE DEL COMERCIO 1000 PUNO - PUNO
TEL: 051 944 222 222

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

TESIS EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO : ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022	REGISTRO N° : UCV_ESFA-05/21-010-G&C FECHA : 09 de mayo del 2021
---	---

DATOS GENERALES

SOLICITANTE : Bach. Amold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Anggiorie Lucero LÓPEZ HUAMANI	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
UBICACIÓN : CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	

CÓDIGO DE PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
DC - 1	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE D / 1er NIVEL ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10Kg/m³)	RELACION H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
01	NÚCLEO DE CONCRETO φ=60.37 mm X h=114 mm	499,07	2180	2,25	1,00	2008,52	36,95	18,32
	COLUMNA BLOQUE D / 1er NIVEL							

FOTOGRAFÍAS



OBSERVACIONES : LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL NÚCLEO DE CONCRETO N° DC - 1 DEL BLOQUE/NIVEL BLOQUE D / 1er NIVEL DEL ELEMENTO COLUMNA EN UNIDADES M.K.S. ES : 186,82 kg/cm²

ING. INGRID MARÍA CÁRDENA PÁEZ CONDORY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI: 8753602

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 C.P. 208178

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

TESIS	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUÑO - 2022.	REGISTRO N° :	UCV_ESFA-05/21-011-G&C
		FECHA :	09 de mayo del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino, APAZA DIAZ - Bach. Annglorie Lucero LÓPEZ HUAMANI	SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUÑO, DISTRITO DE PUÑO - PROV. PUÑO - DEP. PUÑO	TECNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO		

CODIGO DE PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO		UBICACIÓN DEL PUNTO	
DC - 2	MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C39 - ASTM C-42	BLOQUE / NIVEL	: BLOQUE D / 1er NIVEL
	RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0,25 Mpa	ELEMENTO E*	: COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10Kg/m³)	RELACION H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESION F/cm
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
01	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=90,7\text{ mm}$ X $h=700,1\text{ mm}$	295,70	2090	1,38	0,94	2018,86	33,1	15,49
	COLUMNA BLOQUE D / 1er NIVEL							

FOTOGRAFÍAS



OBSERVACIONES : LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁN ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL NÚCLEO DE CONCRETO N° DC - 2 DEL BLOQUE/NIVEL BLOQUE D / 1er NIVEL DEL ELEMENTO COLUMNA EN UNIDADES M.K.S. ES : 157,93 kg/cm²

Bach. L. CARMEN CARMEN YANA CONDORP
TITULO INGENIERA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 9730320

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
DNI DE IDENTIFICACIÓN PERSONAL Y PROFESIONAL: 44111111
CPL: 208178

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)
(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

TESES	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO - 2022
	REGISTRO N° : UCV_ESFA-05/21-012-G&C
	FECHA : 09 de mayo del 2021

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE	: Bach. Arnold Marino APAZA DIAZ - Bach. Angélica Lucero LÓPEZ HUAMANI
UBICACIÓN	: CIUDAD DE PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TECNICO	: Bach. I.C. M.C.Y.C.

CODIGO DE PERFORACION N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
DV - 1	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0,25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE D / 1er NIVEL ELEMENTO E° : VIGA - LOSA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]
01	NÚCLEO DE CONCRETO φ=60,27mm X h=66,22mm VIGA - LOSA BLOQUE D / 1er NIVEL	247,91	2220	1,12	0,90	1984,76	36,74	16,63

FOTOGRAFÍAS



OBSERVACIONES : LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

NOTA : *LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
*LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL NÚCLEO DE CONCRETO N° DV - 1 DEL BLOQUE/NIVEL BLOQUE D / 1er NIVEL DEL ELEMENTO VIGA - LOSA EN UNIDADES M.K.S. ES : 169,61 kg/cm²

[Signature]
ING. CARMEN MARÍA GONZÁLEZ
CIUDAD DE PUNO, AV. SAN JUAN DE LOS RÍOS N° 1001
PUNO - PERÚ

[Signature]
G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
AV. 2018 1188 - COMERCIO CALA
CIUDAD DE PUNO, AV. SAN JUAN DE LOS RÍOS N° 1001
PUNO - PERÚ

Anexo 7: CONFIABILIDAD



EverLab
Energía & Laboratorios

FM-003

METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° EM-0079-2021

OT : 1405-2021
Expediente : E-2437

Fecha de Emisión : 2021-09-30

1. DATOS DEL CLIENTE

Cliente : G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
Dirección : Av. Simon Bolivar Nro. 2740, Puno, Puno, Puno

2. INSTRUMENTO : MARTILLO DE GOLPE SPT

Marca : NO INDICA Alcance : 63,5 kg
Modelo : NO INDICA Material : Acero inoxidable
Serie : NO INDICA
Identificación : E21-0835
Procedencia : NO INDICA

3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN

Fecha de Calibración : 2021-09-30
Lugar de Calibración : Laboratorios 2 de ENERLAB SAC

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó tomando como referencia el las normas ASTM D 1586 y AASHTO T 206.

5. PATRÓN DE CALIBRACIÓN

Patrón Utilizado	Certificado	Identificación
Regla metálica	L-0524-2021	L2-013
Pesa 1 mg a 1 kg	LM-C-195-2021	L3-005
Pesa 2 kg	LM-C-223-2020	L3-012
Pesa 5 kg	LM-C-207-2021	L3-008
Pesa 10 kg	LM-C-208-2021	L3-009
Pesa 20 kg	LM-C-209-2021	L3-010
Juego de pesas	EM-0058-2021	PTM-006 a PTM-030
Termohigrómetro	LH-046-2021	L2-049

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	22,3	22,5
Humedad Relativa (%HR)	46,6	45,5



DEPARTAMENTO DE METROLOGÍA
EverLab
ENERGÍA Y LABORATORIOS S.A.C.
RUC: 2053719294



Ing. Máximo Oriundo Cordero
CJP-94415
Gerencia Técnica

Los resultados son válidos al momento de la calibración, al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, mantenimiento o reglamentaciones vigentes.

Este certificado sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de ENERGÍA Y LABORATORIOS S.A.C - ENERLAB S.A.C.

El presente certificado carece de validez sin las firmas y sellos de ENERLAB S.A.C.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración corresponden únicamente al objeto calibrado, no pudiéndose extender a otro.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ENERLAB S.A.C.

Jr. Los Palmitos N° 127-131 Urb. Los Jardines de San Juan - San Juan de Lunagrancho - Lima - Lima
Fecha: Octubre-2019
versión: 02
Metrología (511) 376-9578 Ertel: 981452217 Cel: 952033733 / 956031703 / 993220038
ventas@enerlab.com.pe / Ventas01@enerlab.com.pe / calibraciones@enerlab.com.pe
Ingeniería (511) 393 - 6673 Celular: 998880984 / 948975146 ingeniera@enerlab.com.pe
www.enerlab.com.pe

Pág. 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° EM-0079-2021

7. RESULTADOS

Masa del martillo

Indicación del equipo	Indicación del patrón	Error	Incertidumbre
kg	kg	kg	kg
63,5	63,7	-0,2	0,08

Altura de elevación del martillo

Indicación del equipo	Indicación del patrón	Error	Energía potencial gravitatoria
m	m	m	J
0,1	0,1	0,0	62,4
0,8	0,8	0,0	473,9

Diametro nominal

Indicación del equipo	Indicación del patrón	Error	Incertidumbre
mm	mm	mm	mm
195,0	195,1	-0,1	0,59



8. OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- La identificación del equipo fue asignada por ENERLAB SAC.
- La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fin del Documento

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE ENERLAB S.A.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-121-2021

Laboratorio de Fuerza

Pág. 1 de 2

Expediente 20302
Solicitante G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS
GENERALES S.A.C.
Dirección AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740, PUNO – PUNO –
PUNO
Instrumento de Medición Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos
Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión

Equipo Calibrado PRENSA DE CONCRETO
Alcance de Indicación 2000 kN
Marca (o Fabricante) KAIZACORP SAC
Modelo STYE-2000
Número de Serie 2005759
Identificación NO INDICA
Procedencia NO INDICA
Indicador de Lectura INDICADOR DIGITAL
Marca (o Fabricante) NO INDICA
Modelo LM-02
Número de Serie NO INDICA
Identificación NO INDICA
Procedencia CHINA
Alcance de Indicación 0 kN A 2000 kN
Resolución 0,1 kN
Transductor de Fuerza TRANSDUCTOR
Alcance de Indicación NO INDICA
Marca (o Fabricante) NO INDICA
Modelo NO INDICA
Número de Serie NO INDICA
Identificación NO INDICA
Procedencia NO INDICA
Fecha de Calibración 2021-12-21
Ubic. Del Equipo LABORATORIO DE ANÁLISIS Y ENSAYOS
Lugar de Calibración AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740, PUNO – PUNO – PUNO

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Sello



Fecha de emisión

2021-12-28

Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL

JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Método de Calibración

La calibración se realizó tomando como referencia el método descrito en la norma ISO 7500-1 / ISO 376, Verificación de Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos, Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medición de Fuerza.

Trazabilidad

Se utilizaron patrones calibrados con trazabilidad al SI, calibrado en la universidad Católica del Perú

Con Certificado N° INF-LE N° 013-21 (A)

Resultados de medición

Lectura de la máquina (Fi)		Lectura del patrón			Promedio	Cálculo de errores		Incertidumbre
		Primera	Segunda	Tercera		Exactitud	Repetibilidad	
%	kN	kN	kN	kN	kN	q(%)	b(%)	U(%)
10	100	101	101	101	101	-0,8	0,5	1,48
20	200	202	202	202	202	-0,9	0,1	0,76
30	300	301	302	302	302	-0,5	0,1	0,54
40	400	401	401	402	401	-0,3	0,2	0,45
50	500	500	501	502	501	-0,2	0,2	0,40
60	600	600	601	602	601	-0,2	0,2	0,37
70	700	700	701	702	701	-0,2	0,3	0,37
80	800	801	801	802	801	-0,1	0,1	0,31
90	900	999	1001	1002	1001	-10,0	0,3	0,32
Lectura máquina en cero		0	0	0	----	0	0	Error máx. de cero(0)=0,00

Temperatura promedio durante los ensayos 14,5°C ; Variación de temperatura en cada ensayo < 2 °C

Evaluación de los resultados

Los errores encontrados entre el 20 % y el 90 % del rango nominal considerado no superan los valores máximos permitidos establecidos en la norma ISO 7500-1.

Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.

La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ para una distribución normal de aproximadamente 95 %.


Fin del documento.

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224 OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Jr. Alfonso Bernal Montoya N° 1020, Urb. San Amadeo de Garagay, distrito San Martín de Porres, provincia Lima, departamento Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-OSP-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 18 de agosto de 2018

Fecha de Vencimiento: 17 de agosto de 2022

MÓNICA NÚÑEZ CABAÑAS

Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 524-2018/INACAL-DA

Contrato N° : 040-2014/INDECOP-SNA/Adenda de fecha: 17 de agosto de 2018

Registro N° : LC-010

Fecha de emisión: 23 de agosto de 2018

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y oída de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe consultarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Latin American Accreditation Cooperation (LAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-OSP-02N Ver. 02



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0795 -CFP-2020

Página 1 de 2

Fecha de Emisión : 2020/10/23
Expediente : 373

1. SOLICITANTE : G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

DIRECCIÓN : AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO.

2. EQUIPO DE MEDICIÓN : PRENSA HIDRÁULICA (Máquina de Ensayos Uniaxial)

MARCA : KAIZACORP
ALCANCE : 2000 KN

DATOS DEL INDICADOR DEL EQUIPO
Marca : ZHEJIANG GEOTECHNICAL INST
Modelo : No Indica
Alcance : 2000 KN
División : 0,01 KN (0-1000 KN)
0,1 KN (0-2000 KN)

DATOS DEL MARCO DEL EQUIPO
Marca : KAIZACORP
Codigo : STYE-2000 DIGITAL
Número de Serie : 2005759
Procedencia : CHINA

DATOS DEL TRANSDUCTOR
Alcance : 70 Mpa

TIPO DE BOMBA HIDRAULICA : ELECTRICA

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2020/10/23

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

- 3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**
La calibración se realizó haciendo una Comparación Directa empleando una CELDA DE CARGA PATRÓN calibrado.
- 4. LUGAR DE CALIBRACIÓN**
La calibración se realizó en las instalaciones de TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

Ricardo Sotomayor Jalme
Gerente del LC

Jr. Bemat Montoya 1020 Urb. San Amadeo de Garagay San Martín de Porres - Lima - Telefonos: 5699749 - 5699750 - 5699751
Web: www.totalweight.com - Email: metrologiatw@totalweight.com



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 0795 - CFP-2020
Página 2 de 2

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	21.8	21.9
Humedad Relativa %HR	68.0	67.0

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrón de Referencia	SISTEMA DE CELDA DE CARGA	INF-LE-264-18

7. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

8. RESULTADOS

RESULTADOS DE CALIBRACION

INDICACION DE LA MAQUINA	INDICACION DE LA CELDA PATRÓN				PROMEDIO	CORRECCION
	Temp (°C)					
	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3			
	Inicial	Final				
	22.1	22.3				
%	(KN)	(KN)	(KN)	(KN)	(KN)	KN
0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	100	100.0	99.8	99.7	99.8	0.2
0	200	201.0	199.9	199.9	200.3	-0.3
30	400	401.1	400.0	400.0	400.4	-0.4
40	600	601.2	601.2	601.0	601.1	-1.1
50	800	801.1	801.2	802.1	801.5	-1.5
60	1000	1001.2	1001.2	1001.1	1001.2	-1.2
70	1200	1201.2	1201.1	1200.0	1200.8	-0.8
80	1400	1402.1	1402.2	1402.1	1402.1	-2.1
90	1600	1602.1	1602.2	1602.1	1602.1	-2.1
100	1800	1802.1	1801.1	1802.1	1801.8	-1.8

Fin del Documento



Jr. Bernal Montoya 1020 Urb. San Amadeo de Garayay San Martín de Porras - Lima - Telefonos: 5699749 - 5699750 - 5699751
 Web: www.totalweight.com - Email: metrologiatw@totalweight.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LL-243-2021

Laboratorio de Longitud

Pág. 1 de 2

Expediente 20302
Solicitante G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES
Dirección AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740, PUNO – PUNO – PUNO
Instrumento de medición CAZUELA CASAGRANDE
Marca (o Fabricante) HUMBOLDT
Modelo NO INDICA
Número de Serie NO INDICA
Procedencia USA
Código NO INDICA
Ubicación del Equipo LABORATORIO DE ANÁLISIS Y ENSAYOS
Lugar de Calibración AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740, PUNO – PUNO – PUNO
Fecha de Calibración 2021-21-21

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación directa utilizando como referencia la norma ASTM D4318, MTC E-110.

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrones utilizados: L-1086-2021; T-3787-2021.

Condiciones Ambientales

Temperatura promedio: 14,3 °C ; Humedad relativa prom. 56,5 HR%

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ para una distribución normal de aproximadamente 95 %.
- Las dimensiones del aparato de límite líquido son las especificadas en la MTCE-110.

Sello



Fecha de emisión

2021-12-28

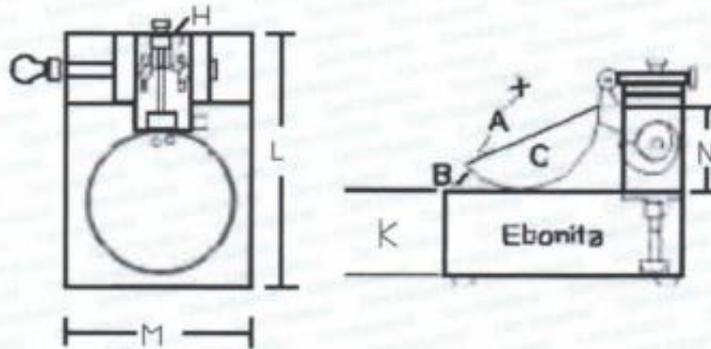
Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL

JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Centro Especializado en Metrología Industrial
Mz. A, Lote 1B, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima
• Telf.: 6717346 • CEL: 958009776 / 958009777

• ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com



Dimensiones MTC E -110 Aparato de Límite Líquido

Descripción	Conjunto de la cazuela			Base			
	Radio de la copa	Espesor de la copa	Profundidad de la copa	Copa desde la guía del elevador hasta la base	Espesor	Largo	Ancho
Dimensiones (mm)	54	2,0	27	47	50	150	125
Tolerancia (mm)	2	0,1	1	1,5	5	5	5

Resultado de Medición

Dimensiones medidas en el Aparato de Límite Líquido.

Descripción	Conjunto de la cazuela			Base			
	Radio de la copa	Espesor de la copa	Profundidad de la copa	Copa desde la guía del elevador hasta la base	Espesor	Largo	Ancho
Dimensiones (mm)	54,9	1,9	27,2	50,1	49,7	150	125
Incertidumbre (mm)	0,5	0,05	0,5	0,8	0,6	0,6	0,6

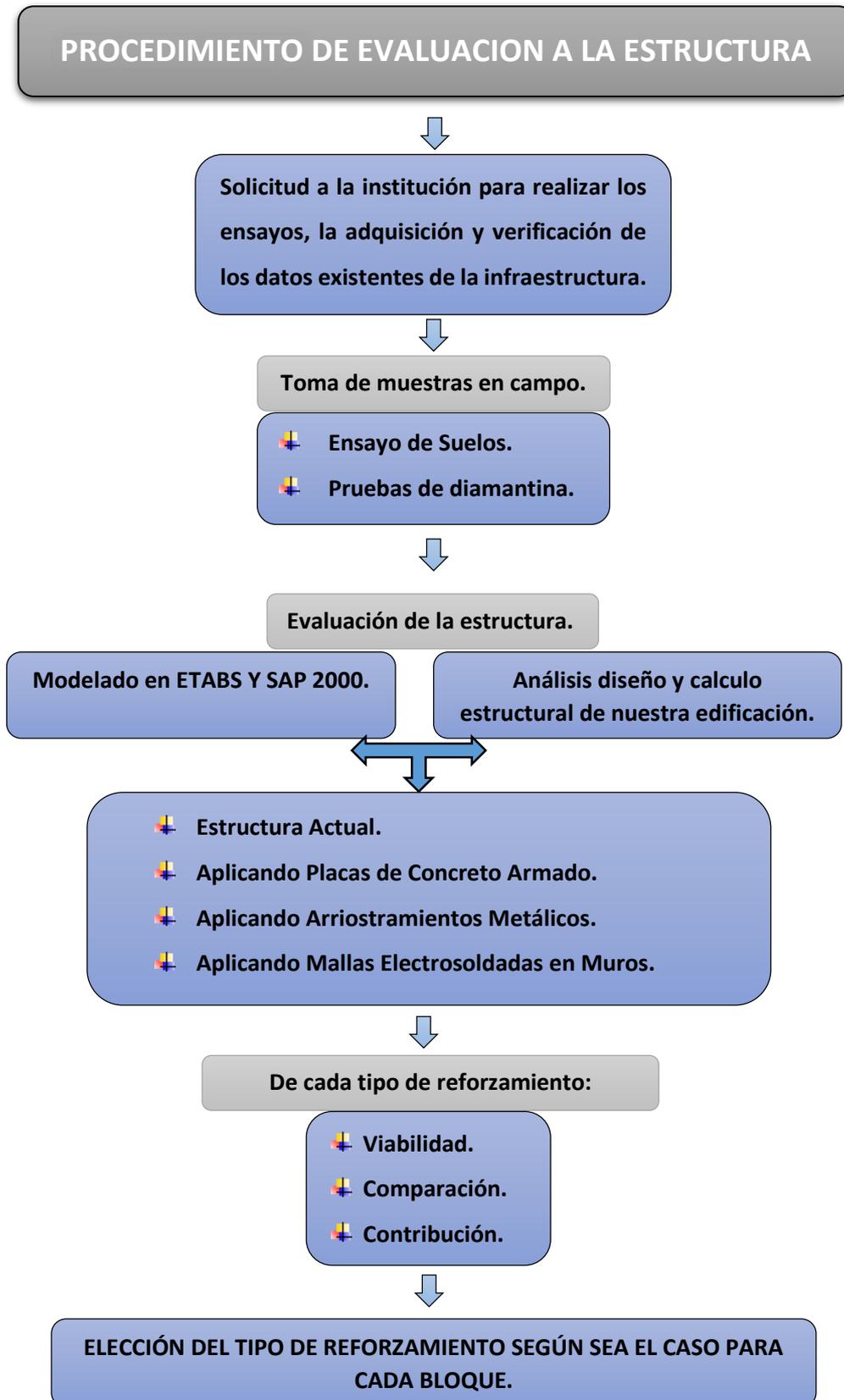


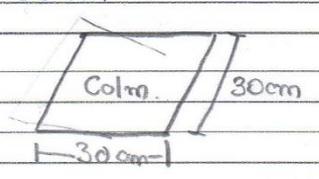
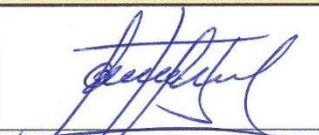
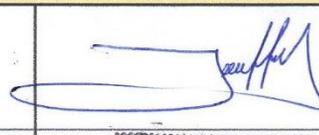
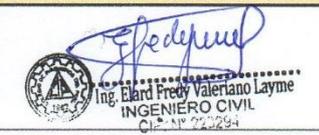
Fin de documento.

Anexo 8: Dosificación y Resultados de antecedentes:

TESIS	N°	AUTOR	TITULO	AÑO	METODOS EMPLEADOS	SISTEMA ESTRUCTURAL	PATOLOGIAS ESTRUCTURALES	ENSAYOS DE LABORATORIO	DERIVAS ANTES DEL REFORZAMIENTO			TIPO DE REFORZAMIENTO	DERIVAS DESPUES DEL REFORZAMIENTO	
									Deriva Max. X	Deriva Max. Y			Deriva Max. X	Deriva Max. Y
INTERNACIONALES	1	MARÍA AUXILIADORA NARANJO TOVAR y ANDREA CAROLINA PEÑAHERRERA CALVOPIÑA	DISEÑO DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE CON ENCHAPADO DE MAMPOSTERÍA DE UNA VIVIENDA CON ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	2018	NEC-15 FEMA 154	Porticos Losas plana y vigas embebidas	Torsion en planta Efecto de martilleo Humedad Asentamiento	Esclerometro Ensayo de suelos	Deriva Max. X 0.008668	Deriva Max. Y	0.006388	Enchapado de mampostería no estructural	Deriva Max. X 0.004075	Deriva Max. Y
	2	JHON JAIRO AGUIRRE SANCHEZ Y JORGE LUIS BONE RAMÓN	EVALUACIÓN SÍSMICA Y PROPUESTA DE DISEÑO DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL PARA EL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN GEOLOGÍA Y PETRÓLEOS DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, QUITO-ECUADOR	2018	FEMA 547	Porticos Mampostería Portante	Irregularidad en planta Irregularidad geométrica Incompatibilidad de materiales	Extraccion de nucleos Esfuerzo de Compresion Esclerometro	Deriva Max. X 0.00442	Deriva Max. Y 0.001994	0.568 1497.17 ton	Reduccion de Irregularidad en planta Braces Externos Encamisado	Deriva Max. X 0.000825	Deriva Max. Y
	3	LIZBETH ALEXANDRA FARINANGO GRANADA Y HERNÁN FABRICIO HERRERA HERRERA	PROPUESTA DE DISEÑO DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN BÁSICA (DFB) DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, QUITO-ECUADOR	2021	FEMA 154 NEC-15	Portico con paredes de mampostería	Columna corta Irregularidad en planta	Extraccion de nucleos Pachómetro Esclerometro Sensores Sísmicos	Deriva Max. X	Deriva Max. Y		Puntal diagonal equivalente	Deriva Max. X 0.001458	Deriva Max. Y
NACIONALES	1	Martín Miguel Luján Ayala	REFORZAMIENTO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADO CON MALLAS DE ACERO	2018	Fichas de recoleccion de datos	Albañilería Confinada	Fisuras Grietas					Malla electrosoldada	Deriva Max Deriva Max	10.80 mm 26.00 mm
	2	José Manuel Reluz Castillo	Sistemas de reforzamiento para mitigar el comportamiento sísmico en las estructuras de la I.E. Enrique Meiggs, Chimbote 2019	2019	Fichas de recoleccion de datos	Porticos	Columna corta	Esclerometro Diamantina	Deriva Max. X 0.0322622	Deriva Max. Y	0.0054332	Encamisado Placas de concreto Armostramientos Disipadores sísmicos	Deriva Max. X Deriva Max. X Deriva Max. X	0.000642 0.001177 0.026441
	3	Gino Medina Montes	Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica y Propuesta de Reforzamiento de la I.E. Enrique Palacios Mendiburu PRE NDSR – 1997, en el Distrito de Santa Anita 2019	2019	Fichas de recoleccion de datos	Porticos Muros portantes	Columna corta Insuficiencia de juntas sísmicas	Diamantina	Deriva Max. X cumple	Deriva Max. Y no cumple	0.00512	Paños de albañilería		
ARQUITECTULOS	1	García Vincés Lincoln Javier, Palacios Rodríguez Jorge, Escobar Molina Adriana Monserrate, Zambrano Cevallos	Análisis Estructural y propuesta de reforzamiento del edificio de Facultad de Ciencias Humanísticas de la Universidad Técnica de Manabí	2021	NEC-15	Porticos	Columna corta	Esclerometro Diamantina	Deriva Max. X 0.016598	Deriva Max. Y	0.015091	Encamisado Muro de corte		
	2	García Vincés Lincoln Javier, Palacios Rodríguez Jorge, Mendoza Palacios Alejandra Monserrate, Rodríguez Solórzano	Análisis de Reforzamiento Sísmico del Edificio de Docentes N°1 de la Universidad Técnica de Manabí	2021	NEC-15	Porticos	Daño por sismo					Muros de corte Riostros metálicas		
	3	Gelacio Juárez Luna, Plácido Ortiz Gálvez	IMPORTANCIA DEL MALLADO DE ELEMENTOS FINITOS DE MUROS DE MAMPOSTERÍA CONFINADA EN EL ANÁLISIS SÍSMICO DE EDIFICIOS	2021		Albañilería						Malla metálica		
ARTISTAS	1	Fangfang Yang, Dongli Wang	Research on strength detection and reinforcement technology of concrete building structures	2019				Esclerometro Diamantina				Acero revestido Acero adherido Refuerzo de sección creciente Refuerzo Pretensado		
	2	Fauzan Fauzan, Dina Yarmawati, Seno Willy Dharma Sipayung, Willy Kurniawan, Rozi Adifa	Assessment and retrofitting of nursing faculty building of Andalas University, Padang, Indonesia	2021		Portico	Baja calidad del concreto	Esclerometro				Encamisado	254	
	3	Rawaa S. Ibraheem, Alaa H. Al-Zuhairi	A Comparative Study on Behavior of RC Columns Strengthened by CFRP and Steel Jacket	2021				Resistencia a la compresion				Encamisado Fibra de carbono Platinas metálicas		

Anexo 9: Procedimientos y Ficha de recolección de datos:



 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS								NRO: 01			
		TITULO: "Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística". AUTORES: Apaza Diaz, Arnold Marino / Lopez Huamani, Anggiorie Lucero											
BLOQUE A						FECHA: de del 2022.							
DATOS GENERALES													
1.- INSTITUCION:	Escuela Superior de Formación Artística (ESFA)												
2.- DIRECCION:	Entre AV. Titicaca JR. El Puerto S/N.												
3.- DIRECTOR:	Dr. Ruben Manacio Cotrado												
4.- DEPARTAMENTO:	Puno												
5.- DISTRITO:	Puno												
6.- PROVINCIA:	Puno												
DATOS DE LA EDIFICACION													
7.- TIPO DE CONSTRUCCION:	Albañilería Estructural												
8.- AREA TOTAL:	1,194.48 m ² de toda la edificación												
9.- PERIMETRO TOTAL:	145.80 ml. de toda la edificación												
10.- ANTIGUEDAD:	58 años												
11.- NUMERO DE PISOS:	4 pisos.												
FACTORES SEGÚN LA NORMA E.030													
12.- FACTOR SISMICO (Z)				13.- TIPO DE SUELO <small>suelos blandos</small>				14.- CATEGORIA DE LA EDIFICACION					
1	2	3	4	S1	S2	S3	S4	A	B	C	D		
		X				X		A2	→	edificaciones	esembla		
15.- DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES													
CARACTERÍSTICAS DE COLUMNAS				CARACTERÍSTICAS DE VIGAS				CARACTERÍSTICAS DE MUROS					
<p>Se observa en campo un solo tipo de columna en todo el bloque y comprobamos que tienen una dimensión de 30x30 cm</p> 				<p>Observamos Vigas de dimensiones de 30x40 cm y 30x50 cm</p> <p style="text-align: center;">LOSA</p> <p>Los techos son de losa aligerada de 0.20 m de espesor, armadas en direcc. "X"</p> <p>Observ. Vigas de concreto armado en estado regular</p>				<p>espesor muro + recubrimiento = 22.00 cm</p>  <p>La separación de los ambientes esto establecida por muros de albañilería de ladrillo cocido solido de aprox 0.20m de espesor</p>					
16.- ALTURA DE PISO (m)				17.- DIMENSIONES DE PABELLON				18.- TABIQUERIA					
PRIMER PISO	SEGUNDO PISO	TERCER PISO	CUARTO PISO	PERIMETRO: (m)	53.37 m			Ladrillo cocido solido en estado deteriorado					
3.37	3.00	2.90	2.94	AREA: (m ²)	122.45 m ²								
FIRMA DE EXPERTOS													
 NOMBRE: 202729 C.I.P.:  Edwin Ivan Carnela Jilapa INGENIERO CIVIL REG. C.I.P. Nº 202729				 NOMBRE: Ing. Jaime Huaranca Quispe C.I.P.: 128365 RESIDENTE DE OBRA C.I.P.: 128 968				 NOMBRE: Valeriano Layme, Elard C.I.P.: 223 294 					



FICHA TECNICA DE OBSERVACION

NRO: 02

TITULO: "Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno - 2022"
 AUTORES: Apaza Diaz, Arnold Marino / Lopez Huamani, Anngiorie Lucero

BLOQUE B

FECHA: de del 2022.

DATOS GENERALES

1.- INSTITUCION:	Escuela Superior de Formación Artística (ESFA)
2.- DIRECCION:	Entre AV. Titicaca JR. El Puerto S/N.
3.- DIRECTOR:	Dr. RUBEN MANEBO CONTRADO RATOS
4.- DEPARTAMENTO:	Puno
5.- DISTRITO:	Puno
6.- PROVINCIA:	Puno



DATOS DE LA EDIFICACION

7.- TIPO DE CONST.:	Albañilería Estructural
8.- AREA TOTAL:	1,194.48 m ²
9.- PERIMETRO TOTAL:	145.80 ml.
10.- ANTIGÜEDAD DE CONSTR.:	58 años
11.- NUMERO DE PISOS:	4 pisos.



FACTORES SEGÜN LA NORMA E.030

12.- FACTOR SISMICO				13.- TIPO DE SUELO				14.- CATEGORIA DE LA EDIFICACION				
1	2	3	4	S1	S2	S3	S4	A	B	C	D	
		X				X		A2	EDIFICACIONES ESENCIALES			

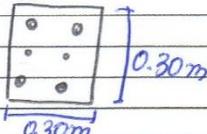
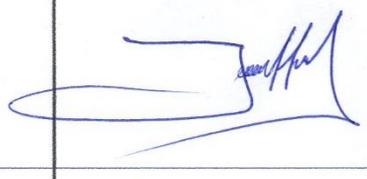
15.- DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

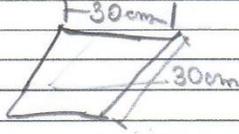
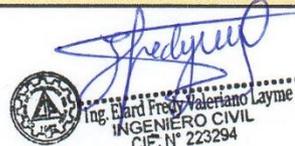
CARACTERÍSTICAS DE COLUMNAS	CARACTERÍSTICAS DE VIGAS	ESPESOR DE MUROS
<p>REALIZADA LA INSPECCION (LD) SE OBSERVO QUE LAS COLUMNAS TIENEN DIMENSIONES DE 0.30 x 0.30 m, EN TODO EL BLOQUE B.</p>	<p>SEGÜN DATOS TOMADOS TRAS REALIZAR LAS MEDICIONES, LAS VIGAS TIENEN 30 x 40 cm y 30 x 50 cm.</p> <p>LOSA</p> <p>LA LOSA ES ALIGERADA DE ESPESOR DE 20 cm, LAS VIGUETAS ESTAN EN DIRECCION "X"</p> <p>OBS: LAS VIGAS Y COLUMNAS ESTAN EN ESTADO REGULAR.</p>	<p>ESPESOR DE MURO MAS REVESTIMIENTO 21 cm.</p> <p>LOS PABIENTES SE ENCUENTRAN SEPARADOS POR MUROS DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO COCIDO SOLIDO, DE APROXIMADAMENTE 20 cm DE ESPESOR.</p>

16.- ALTURA DE PISO				17.- DIMENSIONES DE PABELLÓN		18.- TABIQUERIA
PRIMER PISO	SEGUNDO PISO	TERCER PISO	CUARTO PISO	PERIMETRO:	AREA:	
3.27	3.00	2.90	2.94	67.37	164.90	LADRILLO COCIDO SOLIDO ARTESANAL EN ESTADO DETERIORADO

FIRMA DE EXPERTOS

NOMBRE: Edwin Ivan Camata Jilapa INGENIERO CIVIL Reg C.I.P. N° 202729	NOMBRE: Ing. Jaime Huaranca Quispe CIP. 128968 RESIDENTE DE OBRA	NOMBRE: VALERIANO LAYME ELARD C.I.P.: 22 32 94

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA TECNICA DE OBSERVACION						NRO: 03			
		TITULO: "Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno - 2022" AUTORES: Apaza Diaz, Arnold Marino / Lopez Huamani, Anngiorie Lucero									
BLOQUE C				FECHA:				de del 2022.			
DATOS GENERALES											
1.- INSTITUCION:	Escuela Superior de Formación Artística (ESFA)										
2.- DIRECCION:	Entre AV. Titicaca JR. El Puerto S/N.										
3.- DIRECTOR:	Dr. RUBEN MANUELO COTRADO										
4.- DEPARTAMENTO:	Puno										
5.- DISTRITO:	Puno										
6.- PROVINCIA:	Puno										
DATOS DE LA EDIFICACION											
7.- TIPO DE CONSTRUCCION:	Albañilería Estructural										
8.- AREA TOTAL:	1,194.48 m ²										
9.- PERIMETRO TOTAL:	145.80 ml.										
10.- ANTIGUEDAD:	58 años										
11.- NUMERO DE PISOS:	4 pisos.										
FACTORES SEGÚN LA NORMA E.030											
12.- FACTOR SISMICO				13.- TIPO DE SUELO				14.- CATEGORIA DE LA EDIFICACION			
1	2	3	4	S1	S2	S3	S4	A	B	C	D
		X				X		A2	EDIF. ESSENCIALES		
15.- DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES											
CARACTERÍSTICAS DE COLUMNAS				CARACTERÍSTICAS DE VIGAS				CARACTERÍSTICAS DE MUROS			
<p>UNA VEZ REALIZADA LAS VERIFICACIONES Y MEDICIONES LAS COLUMNAS CUENTAN CON DIMENSIONES DE 0.30x0.30m Y ESTAN EN ESTADO REGULAR, LA DIMENSION DE LA COLUMNA NO VARIA EN LOS NIVELES SUPERIORES, SON DE CONCRETO ARMADO.</p> 				<p>LAS VIGAS SE ENCONTRARON EN UN ESTADO REGULAR, SON DE CONCRETO ARMADO Y CUENTA CON UNA DIMENSION DE 0.30x0.40 y 0.30x0.50m PREDEFINIDO 0.30x0.50m.</p> <p><u>CARACTERÍSTICAS DE LA LOSA</u></p> <p>LA LOSA ES ALBERGADA ES DE 0.20m DE ESPESOR SE ENCUENTRA EN ESTADO REGULAR, VIGUETAS EN DIRECCION X°.</p>				 <p>ESPESOR DE MUROS MAS RECUBRIMIENTO 0.205m.</p> <p>LOS AMBIENTES ESTAN SEPARADOS POR MUROS DE ALBAÑILERIA DE LADRILLO COTIDO SOLIDO Y CON MUROS DE SEPARADORES DE TRIPLAY.</p>			
16.- ALTURA DE PISO				17.- DIMENSIONES DE PABELLON				18.- TABIQUERIA			
PRIMER PISO	SEGUNDO PISO	TERCER PISO	CUARTO PISO	PERIMETRO:	70.94 m			LADRILLO COCIDO SOLIDO EN ESTADO DETERIORADO			
3.27	3.00	2.90	2.94	AREA:	171.85 m ²						
FIRMA DE EXPERTOS											
											
NOMBRE: Edwin Ivan Camala Jilapa INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 202729				NOMBRE: Jaime Huaranca Quispe C.I.P.: 128968				NOMBRE: VALERIANO LAYME ELARD. C.I.P.: 223294			

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA TECNICA DE OBSERVACION						NRO: 04			
		TITULO: "Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno - 2022" AUTORES: Apaza Diaz, Arnold Marino / Lopez Huamani, Anngiorie Lucero									
BLOQUE D						FECHA: de del 2022.					
DATOS GENERALES											
1.- INSTITUCION:	Escuela Superior de Formación Artística (ESFA)										
2.- DIRECCION:	Entre AV. Titicaca JR. El Puerto S/N.										
3.- DIRECTOR:	Dr. Rubem Mamecio Cotrado										
4.- DEPARTAMENTO:	Puno										
5.- DISTRITO:	Puno										
6.- PROVINCIA:	Puno										
DATOS DE LA EDIFICACION											
7.- TIPO DE CONSTRUCCION:	Albañilería Estructural										
8.- AREA TOTAL:	1,194.48 m ² <i>toda la estructura</i>										
9.- PERIMETRO TOTAL:	145.80 ml. <i>toda la estructura</i>										
10.- ANTIGUEDAD:	58 años										
11.- NUMERO DE PISOS:	4 pisos.										
FACTORES SEGÚN LA NORMA E.030											
12.- FACTOR SISMICO				13.- TIPO DE SUELO <i>suelos blandos</i>				14.- CATEGORIA DE LA EDIFICACION			
1	2	3	4	S1	S2	S3	S4	A	B	C	D
		X				X		D2 → edif. ESENCIALES			
15.- DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES											
CARACTER. DE COLUMNAS				CARACTERÍSTICAS DE VIGAS				CARACTERÍSTICAS DE MUROS			
<p>Podimos observar que tenemos una columna típica en todo el Bloque "D" cuyos dimensiones son de 30x30cm y se encuentran en estado de deterioro presentando humedad en gran parte de ellas.</p> 				<p>Observamos las vigas de dimensiones 30x40cm y 30x50cm en todo el Bloque, vigas de concreto armado en estado de deterioro.</p> <p>CARACTERÍSTICAS DEL TECHO Los techos son de calamina y calaminon, con tijerales de madera armados en dirección "CY".</p>				<p>espesor + recubrimiento 20cm</p>  <p>La separación de los cambios esta establecido por muros de albañilería de aprox. 20cm.</p>			
16.- ALTURA DE PISO				17.- DIMENSIONES DE PABELLON				18.- TABIQUERIA			
PRIMER PISO	SEGUNDO PISO	TERCER PISO	CUARTO PISO	PERIMETRO: (m)	90.98			Ladrillo cocido en estado deteriorado			
3.75	2.80	—	—	AREA: (m ²)	394.28						
FIRMA DE EXPERTOS											
											
NOMBRE: Edwin Ivan Camala Jilapa INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 202729 C.I.P.: 202729				NOMBRE: Ing. Jaime Huaranca Quispe CIP 198000 C.I.P.: 128 968				NOMBRE: VALERIANO LAYME, ELARD C.I.P.: 223294			

Anexo 10: Análisis de Costos:

Con el fin de poder lograr todos los objetivos que nos planteamos realizamos el presupuesto del presente estudio que mostramos en la tabla. Este mismo consta de presupuesto de bienes y servicios, materiales, ensayos de laboratorio y el precio detallado de cada ítem dando un presupuesto general de 5000.00 soles.

PRESUPUESTO DE BIENES Y SERVICIOS					
N°	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
01.01	Utiles de Escritorio	Und.	1	S/ 100.00	S/ 100.00
01.02	Internet	Mes	6	S/ 60.00	S/ 360.00
01.03	Impresiones(hojas, tinta)	GLB.	1	S/ 150.00	S/ 150.00
01.04	Planos	Und.	1	S/ 50.00	S/ 50.00
01.05	Modulo	Und.	1	S/ 35.00	S/ 35.00
01.06	Energia Electrica	Mes	6	S/ 30.00	S/ 180.00
01.07	Transporte en general	Und.	1	S/ 100.00	S/ 100.00
01.08	Softwares y Servicios Tecnicos	Mes	1	S/ 150.00	S/ 150.00
01.09	Aseror especialista en el tema	GLB.	4	S/ 100.00	S/ 400.00
01.10	Bibliografia	GLB.	2	S/ 80.00	S/ 160.00
01	TOTAL				S/ 1,685.00
PRESUPUESTO DE MATERIALES					
N°	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
02.01	Flexometro	Und.	2	S/ 15.00	S/ 30.00
02.02	Cinzel	Und.	1	S/ 10.00	S/ 10.00
02.03	Martillo	Und.	1	S/ 25.00	S/ 25.00
02.04	Cemento	Und.	1	S/ 45.00	S/ 45.00
02.05	Arena fina	Und.	1	S/ 30.00	S/ 30.00
02.06	Badilejo	Und.	2	S/ 10.00	S/ 20.00
02.07	Plancha de empastar	Und.	1	S/ 15.00	S/ 15.00
02.08	Pintura satinada	Und.	1	S/ 80.00	S/ 80.00
02.09	Base	Und.	1	S/ 60.00	S/ 60.00
02.10	Epoxico Adherente	Und.	1	S/ 140.00	S/ 140.00
02	TOTAL				S/ 455.00
PRESUPUESTO DE ENSAYOS DE LABORATORIO					
N°	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
03.01	Adquisicion de ensayo de suelos	Pto.	1	S/ 700.00	S/ 700.00
03.02	Diamantina, extraccion de nucleo	Pto.	12	S/ 180.00	S/ 2,160.00
03	TOTAL				S/ 2,860.00
PRESUPUESTO GENERAL					
N°	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
04.01	Bienes y Servicios	GLB.		S/	1,685.00
04.02	Materiales	GLB.		S/	455.00
04.03	Ensayos de Laboratorio	GLB.		S/	2,860.00
04	TOTAL			S/	5,000.00

Anexo 11: Turnitin.

DPI. APAZA DIAZ, ARNOLD M;
LOPEZ HUAMANI, ANNGIORIE L
TURNITIN 08-06-22.docx

por ARNOLD MARINO APAZA DIAZ

Fecha de entrega: 08-jun-2022 11:09p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1762556305

Nombre del archivo: DPI._APAZA_DIAZ_ARNOLD_M_LOPEZ_HUAMANI_ANNGIORIE_L_TURNITIN_08-06-22.docx (27.83M)

Total de palabras: 29579

Total de caracteres: 160466

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	documents.mx Fuente de Internet	<1%
7	www.scilit.net Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Anexo 12: Normativa.



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.030
DISEÑO
SISMORRESISTENTE

LIMA - PERÚ
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL

w w w . g o b . p e / s e n c i c o



REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.060
CONCRETO
ARMADO

LIMA - PERÚ
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL

w w w . g o b . p e / s e n c i c o

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.020
CARGAS

LIMA - PERÚ
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL

w w w . g o b . p e / s e n c i c o

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.070
ALBAÑILERÍA

LIMA - PERÚ
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL

w w w . g o b . p e / s e n c i c o

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.050
SUELOS Y
CIMENTACIONES

LIMA - PERÚ
2020

PUBLICACIÓN OFICIAL

www.gob.pe/sencico

HORMIGÓN (CONCRETO). Método para la obtención y ensayo de corazones diamantino y vigas seccionadas de hormigón (Concreto)

CONCRETE. Standard test method for obtaining and testing cores and sawed beams of concrete

2011-xx-xx
2ª Edición

“Este documento se encuentra en etapa de estudio, sujeto a posible cambio. No debe ser usado como Norma Técnica Peruana”

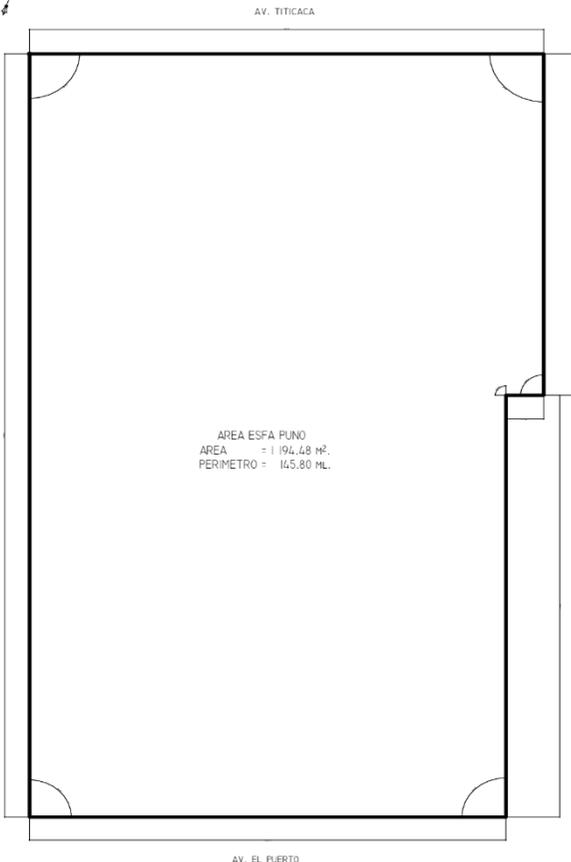
Precio basado en 16 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Resistencia a la compresión.; hormigón (concreto); corazón diamantino de hormigón (concreto); hormigón (concreto) tallado; resistencia a la flexión; resistencia a la tracción por compresión diametral

Anexo 13: Mapas Y Planos.

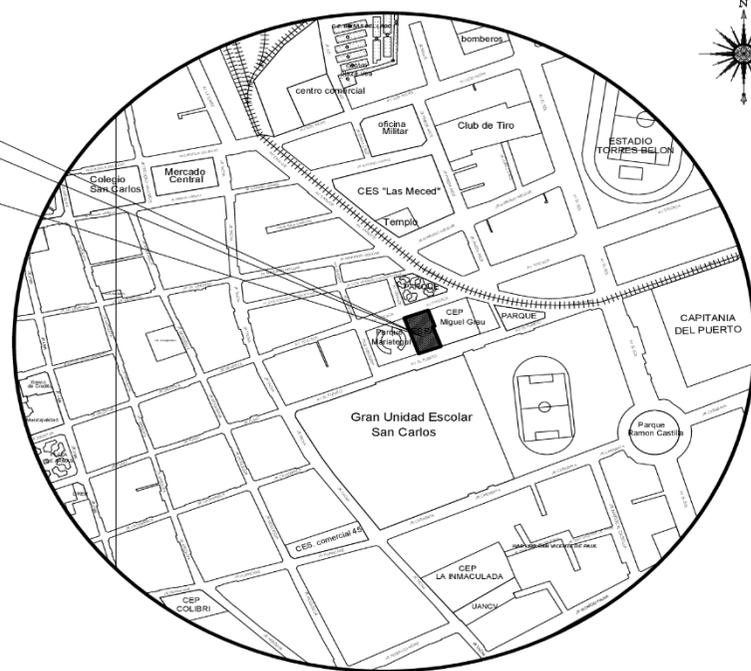


AREA ESFA PUNO
 AREA = 1 194.48 M².
 PERIMETRO = 145.80 ML.

PLANO PERIMETRICO
 ESC: 1/200

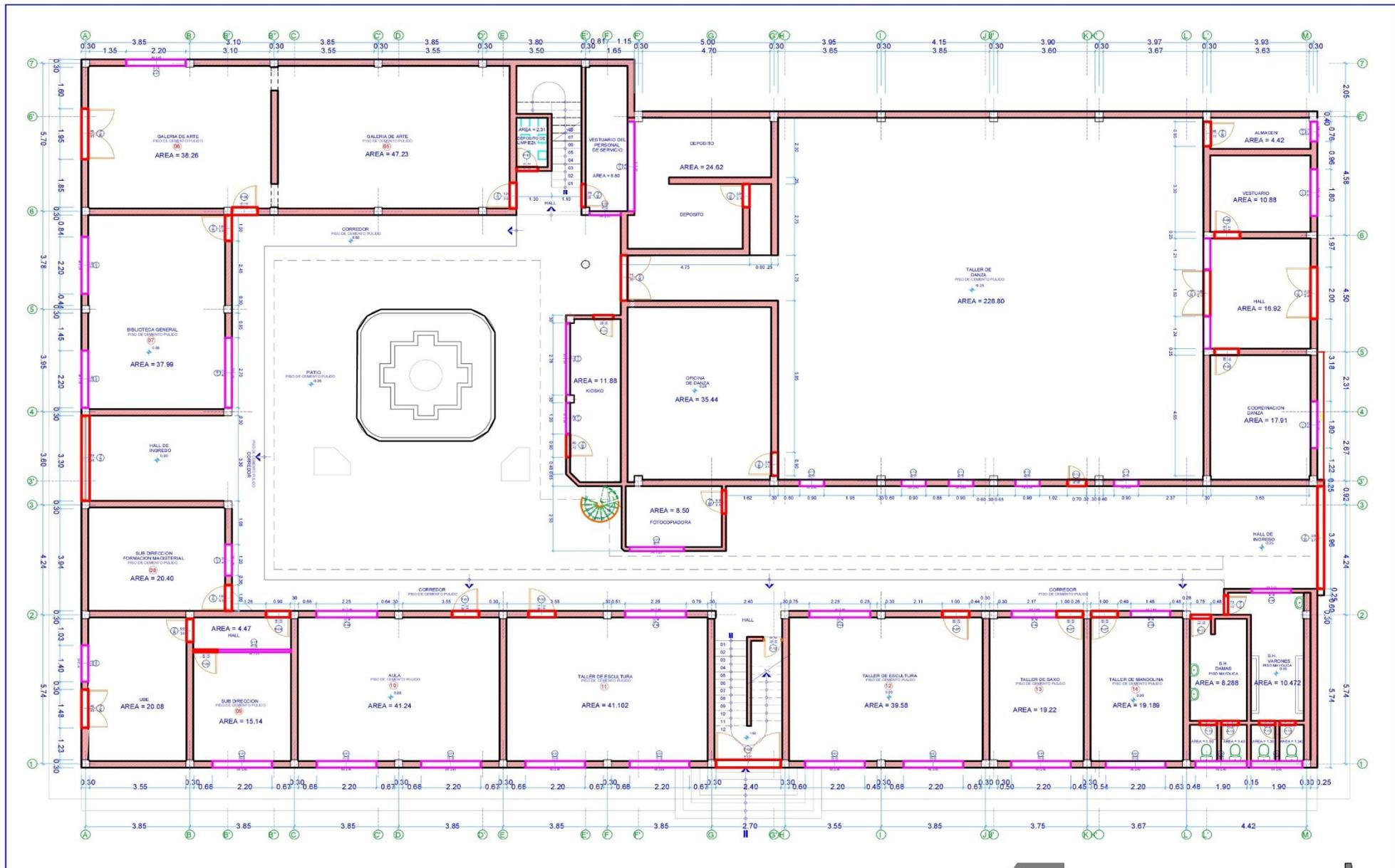
E.S.F.A - PUNO

PROYECTO DE:
 MINISTERIO DE EDUCACION - I.E.P. N° 1001 MIGUEL GRAU



PLANO DE LOCALIZACION
 ESC: 1/5000

	Proyecto de Investigación: Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno - 2022	
	ESCUELA SUPERIOR DE FORMACION ARTISTICA ESFA - PUNO	
TÍTULO: PLANO DE UBICACION	AUTOR: [Nombre]	ESCALA: [Escala]
FECHA: [Fecha]	INSTITUCION: [Institución]	U-01



DISTRIBUCION PRIMER NIVEL

Esc: 1/75

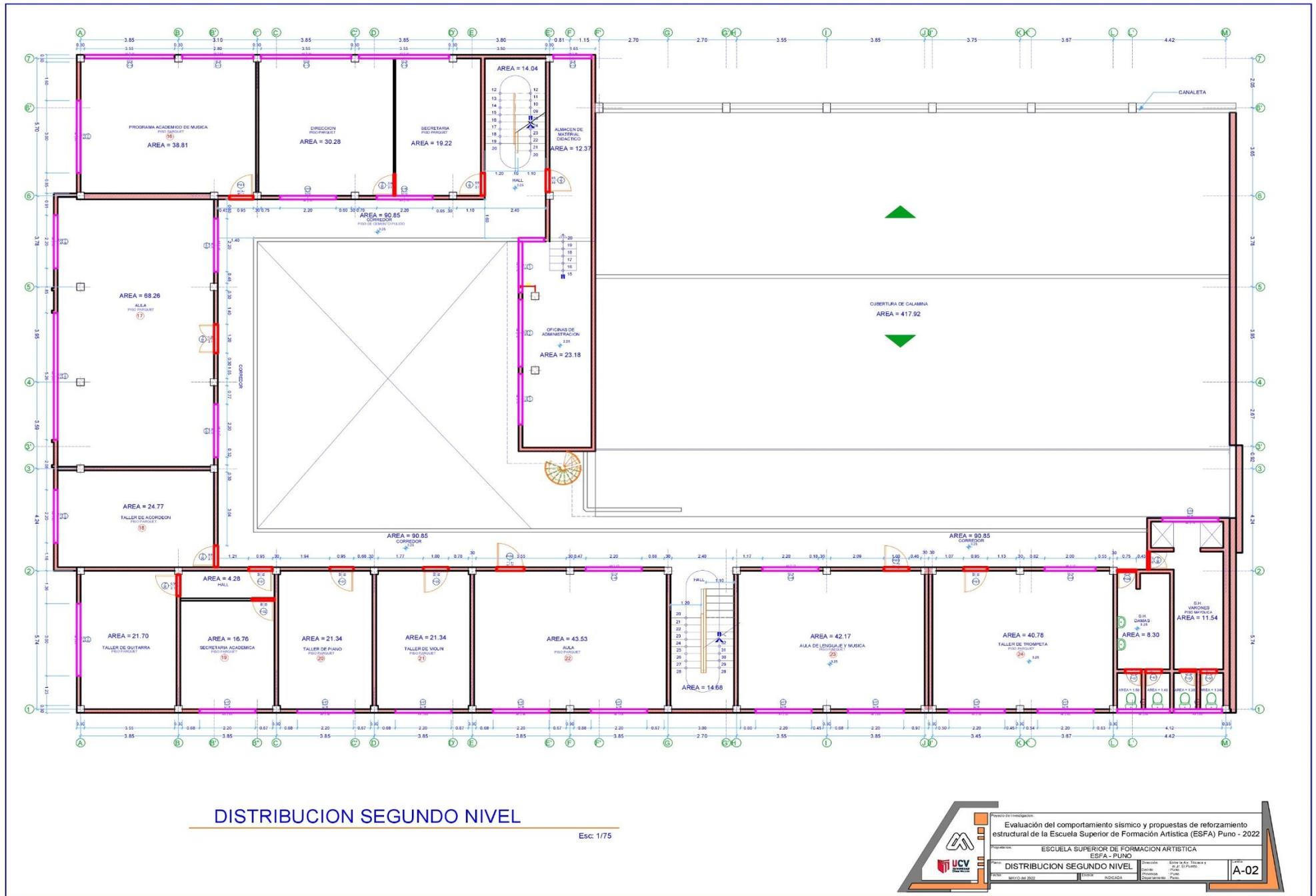

Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno - 2022
 ESCUELA SUPERIOR DE FORMACION ARTISTICA
 ESFA - PUNO
DISTRIBUCION PRIMER NIVEL

Elab. en Arq. Estruct. y
 Arq. de Interiores
 Dibujo
 Puno
 Puno

03/05
 MAYO del 2022

ESTADO: INDICADA

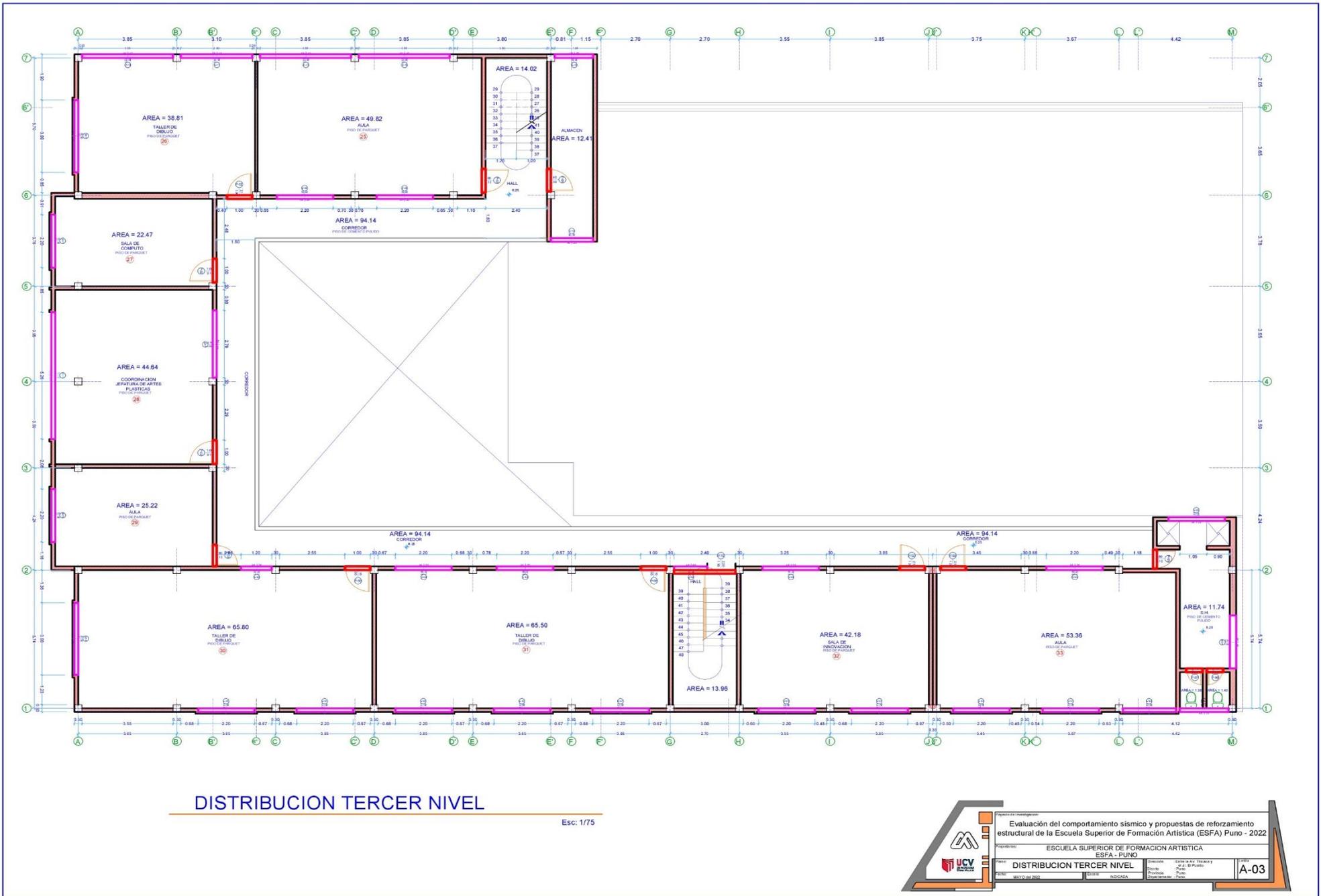
A-01



DISTRIBUCION SEGUNDO NIVEL

Esc: 1/75

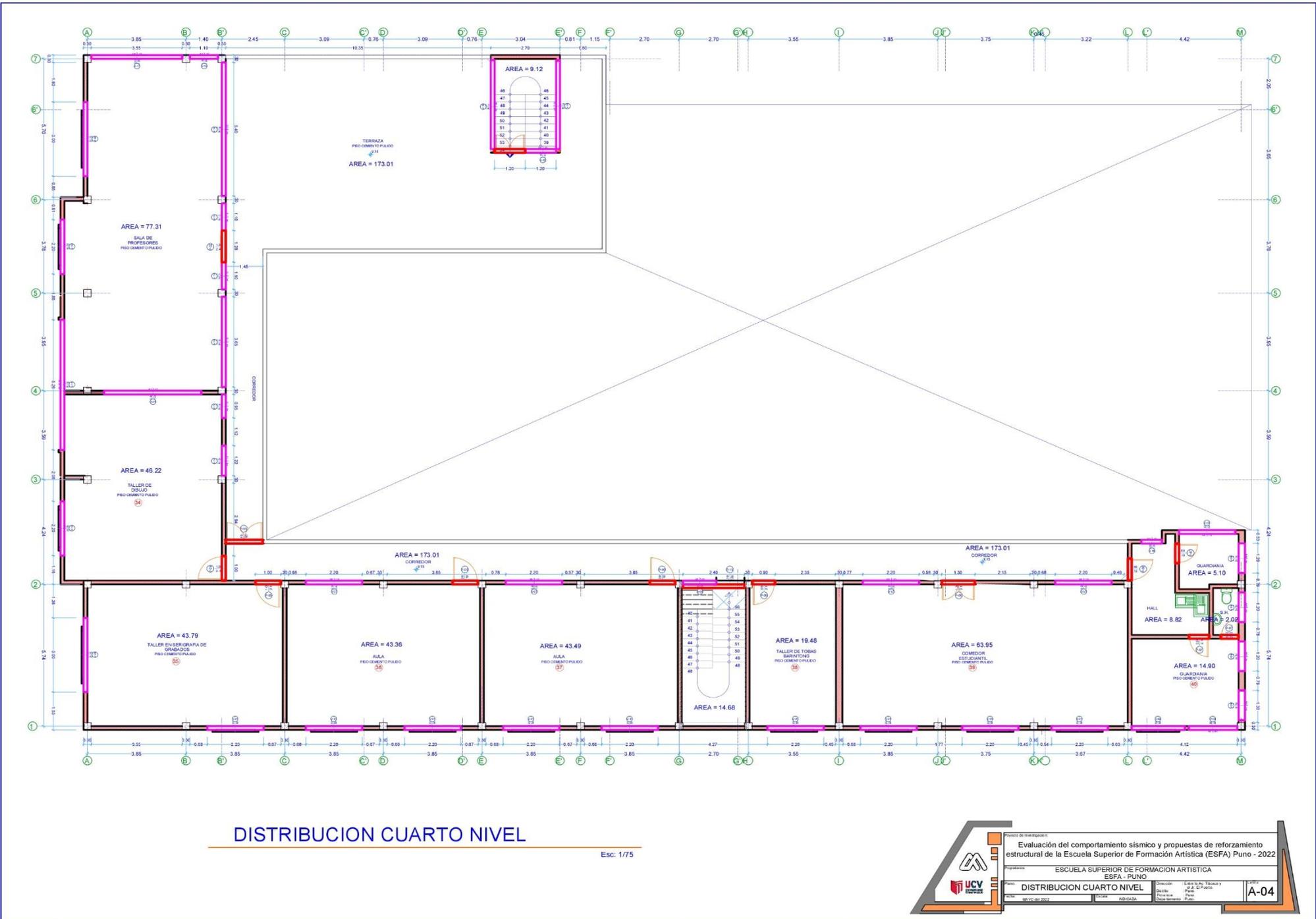
	Proyecto de Investigación: Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno - 2022		
	Organización: ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA ESFA - PUNO		
Autor: DISTRIBUCION SEGUNDO NIVEL	Director: J. C. S. S.	Supervisor: J. C. S. S.	Fecha: MAYO-2022
Estado: INICIADA	Ubicación: RUCAYADA	Provincia: PUNO	País: PERÚ
			A-02



DISTRIBUCION TERCER NIVEL

Esc: 1/75

	Proyecto de Investigación: Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno - 2022		
	Propósito: ESCUELA SUPERIOR DE FORMACION ARTISTICA ESFA - PUNO		
Autor: Ing. A.C. Trujillo y Ing. S. Pantoja	Director: Ing. A.C. Trujillo	Asesor: Ing. A.C. Trujillo y Ing. S. Pantoja	Fecha: 2024-09-2022
Título: DISTRIBUCION TERCER NIVEL		Estado: INDICADA	Hoja: A-03

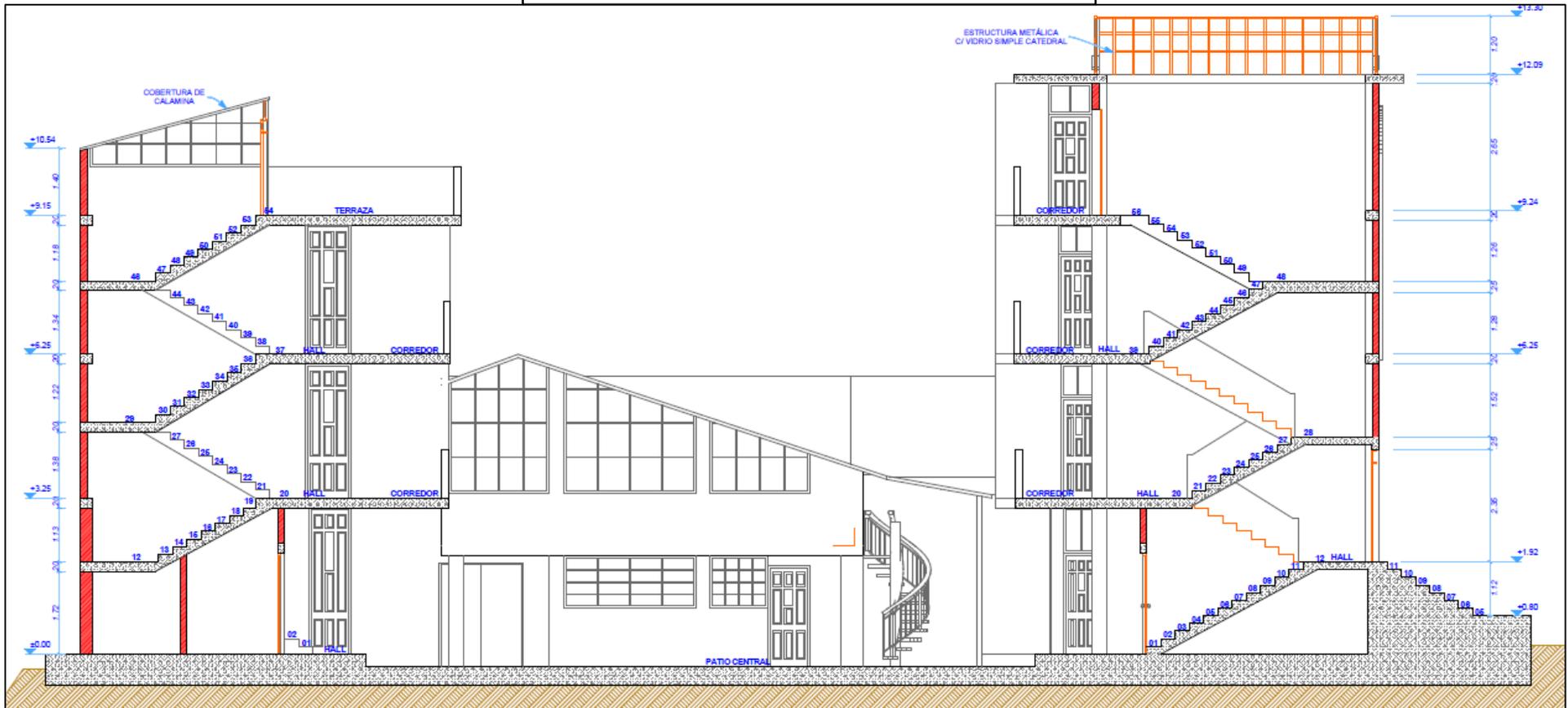


DISTRIBUCION CUARTO NIVEL

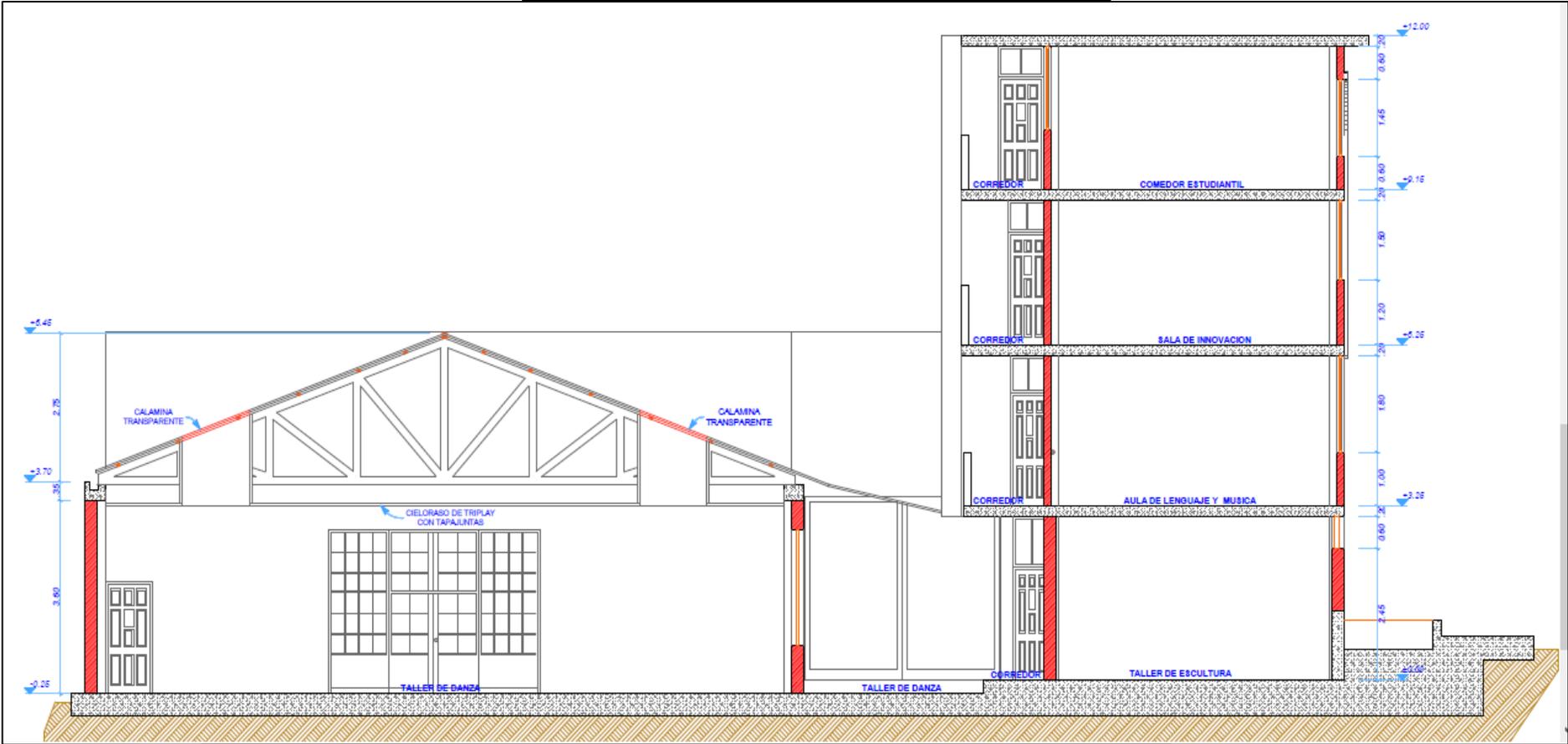
Esc: 1/75

	Proyecto de Investigación: Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno - 2022		
	Institución: ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA ESFA - PUNO		
TÍTULO: DISTRIBUCION CUARTO NIVEL	AUTOR: Ing. J. E. Flores y Ing. E. P. Flores	INSTITUCIÓN: Puno	CATEGORÍA: A-04
FECHA: MARZO del 2022	ESCALA: INDICADA	INSTITUCIÓN: Puno	

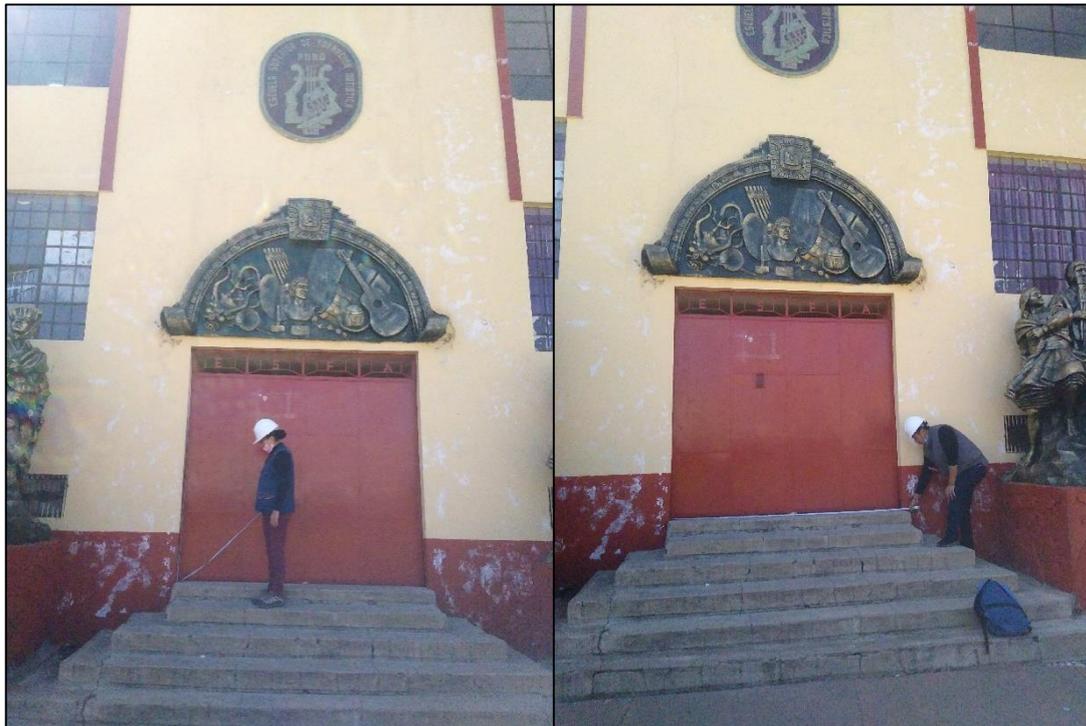
SECCION TRANSVERSAL



SECCION TRANSVERSAL



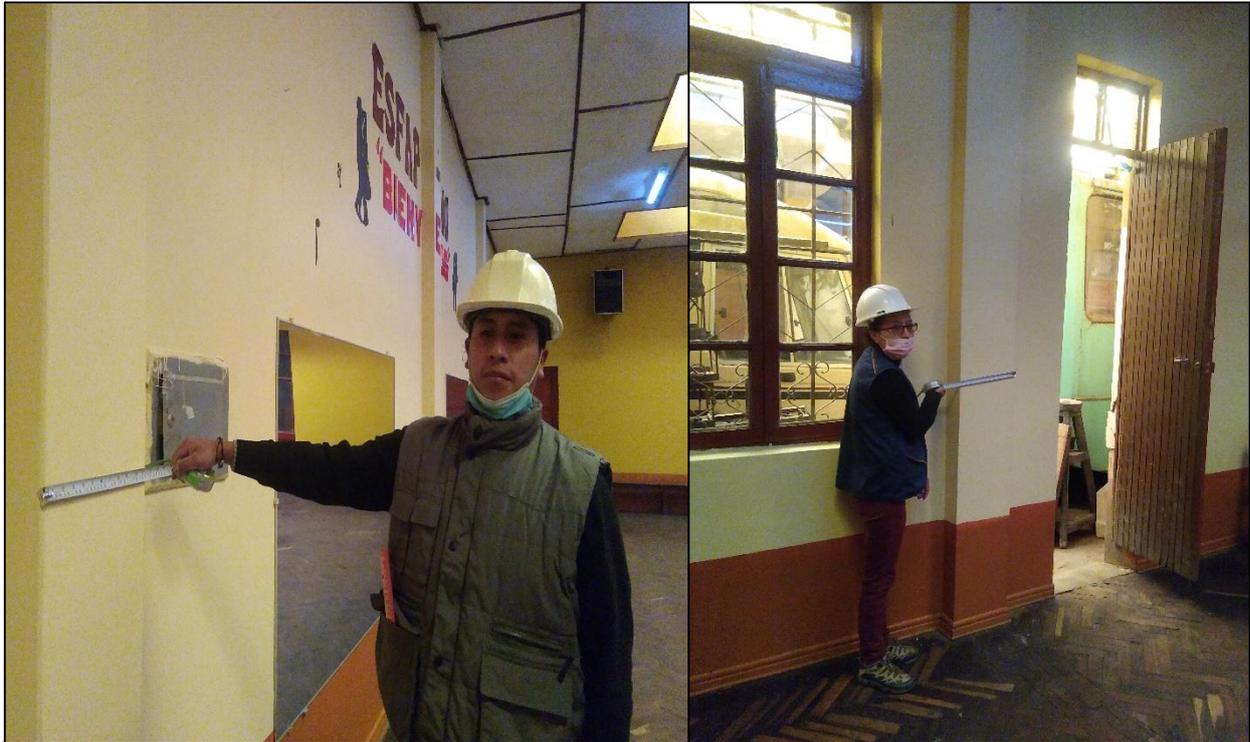
Anexo 14: Panel Fotográfico.



Fotografía Vista de costado Puerta Secundaria de la “Escuela Superior de Formación Artística”



Fotografía Patio Central de la “Escuela Superior de Formación Artística”



Fotografía realizando la medición de las columnas para contrarrestar con los planos obtenidos.



Fotografía realizando la medición de las columnas para contrarrestar con los planos obtenidos.



Fotografía señalando las fisuras que se pueden apreciar se encuentran tanto en vigas y columnas.



Fotografía señalando la humedad que se pueden apreciar en columnas.



Fotografía realizando la medición de las vigas en distintos niveles para comparar con los planos obtenidos.



Fotografía realizando la medición de las vigas en aulas para comparar con los planos obtenidos.



Fotografía realizando el ensayo la extracción de testigos de diamantina en columnas de los distintos bloques.



Fotografía realizando el ensayo la extracción de testigos de diamantina en columnas y vigas Losa de los distintos bloques.



Fotografía en laboratorio con testigos de diamantina en columnas y vigas Losa de los distintos bloques.



Fotografía en laboratorio con la rotura de testigos de diamantina en columnas y vigas Losa de los distintos bloques.

Anexo 15: Solicitud y Autorización de la Empresa de la Entidad Pública.

ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA PÚBLICA DE PUNO	
FECHA: 12 ABR. 2022	
HORA: 12:15	FOLIOS: 02
Exp. N.º 244	PIRMA:

SOLICITO: Permiso para realizar
Trabajo de Investigación

DR. RUBEN MANECIO COTRADO RAMOS
DIRECTOR GENERAL DE LA ESCUELA DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) - PUNO

Nosotros, APAZA DIAZ ARNOLD MARINO identificado con DNI N.º 70378072, domiciliado en Jirón Alejandro Peralta N.º 302 – Barrio Santa Rosa del distrito Puno y LOPEZ HUAMANI ANNGIORIE LUCERO identificada con DNI N.º 70377340, domiciliada en el Jirón coronel Ponce N.º 136 – Barrio Victoria del distrito Puno. Ante Ud. respetuosamente presentamos y exponemos:

Que, realizando el Taller de Titulación de la carrera profesional de Ingeniería Civil en la Universidad César Vallejo, solicito a Ud. el expediente técnico o similares y permiso para realizar distintos trabajos detallados en el anexo, de nuestro proyecto de investigación "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO Y PROPUESTAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA ESCUELA SUPERIOR DE FORMACIÓN ARTÍSTICA (ESFA) PUNO – 2022" para optar el Título de Ingeniero Civil.

POR LO EXPUESTO: Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Puno, 12 de abril de 2022


Apaza Diaz, Arnold Marino
DNI N.º 70337082


López Huamani, Anngiorie Lucero
DNI N.º 70377340





Universidad
César Vallejo

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

Los Olivos, 19 de abril de 2022

Señor(a)

DR. Ruben Manecio Cotrado Ramos

Director

Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno

Av. Titicaca con Av. El Puerto S/N

Asunto: Autorizar para la ejecución del Proyecto de Investigación de Ingeniería Civil

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial Los Olivos y en el mío propio, deseándole la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

A su vez, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que el(la) Bach. Anngiorie Lucero López Huamani, con DNI 70377340, del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, pueda ejecutar su investigación titulada: "**Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno – 2022**", en la institución que pertenece a su digna Dirección; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted, no sin antes expresar los sentimientos de mi especial consideración personal.

Atentamente,

Mgr. Robert Edinson Suclupe Sandoval
Coordinador Nacional del Programa de Titulación
Programa Académico de Ingeniería Civil

cc: Archivo PTUN.



Anexo 16: Aprobación Memoria de Calculo.



MEMORIA DE CALCULO

Descripción de la zona de estudio

Nombre de la tesis

"Evaluación del comportamiento sísmico y propuestas de reforzamiento estructural de la Escuela Superior de Formación Artística (ESFA) Puno – 2022"

Ubicación política

La presente investigación se desarrolló en el interior de la Escuela Superior de Formación Artística en el distrito de Puno, provincia de Puno, departamento de Puno.

Autores:

Br. Apaza Diaz, Arnold Marino

Br. López Huamani, Anngiorie Lucero

Descripción de la infraestructura:

La Escuela Superior de Formación Artística en estudio construida en el año 1964 presenta 04 bloques como se muestra en ala figura con características de albañilería no reforzada, de los cuales fueron construidos en diferentes años la escuela superior alberga alrededor de 600 alumnos y aproximadamente 30 docentes. Estos bloques tienen uso de aulas para el uso de todos los estudiantes como también de oficinas administrativas.



Handwritten signature
Ing. David Freddy Valentín Lavalle
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 223294

Datos de la infraestructura:

En la presente investigación se evaluó los cuatro bloques de La Escuela Superior de Formación Artística debido que todos ellos tienen una antigüedad mayor a 50 años. Los materiales de la estructura analizada según los ensayos, normativa entre otros tienen las siguientes características:

MODULO Y/O AMBIENTE	UND.	BLOQUE "A"	BLOQUE "B"	BLOQUE "C"	BLOQUE "D"
AREA CONSTRUIDA	m ²	581.79	837.05	867.39	418.60
PERIMETRO	ml	222.91	293.65	299.57	112.95
NUMERO DE PISOS	PISOS	04	04	04	02
TIPO DE ESTRUCTURA	TIPO	ALBAÑILERIA	ALBAÑILERIA	ALBAÑILERIA	ALBAÑILERIA
CONCRETO ARMADO					
Descripción	Valor		Observaciones		
Peso Unitario (γ_m)	2400 kg/m ³		--		
Resistencia a la Compresión (f'_c)	kg/cm ²		De acuerdo a ensayos realizados		
Módulo de Elasticidad (E_c)	209463.6 kg/cm ²		NTE E.060		
Módulo de Corte (G_c)	87277 kg/cm ²		NTE E.060		
Coefficiente de Poisson (ν)	0.2		--		
ACERO					
Descripción	Valor		Observaciones		
Esfuerzo a la Fluencia (f'_y)	4200 kg/cm ²		--		
Módulo de Elasticidad (E_s)	2x10 ⁶ kg/cm ²		--		
ALBAÑILERÍA					
Descripción	Valor		Observaciones		
Peso Unitario (γ)	1800 kg/m ³		NTE E.020 Anexo 1		
Resistencia a la Compresión (f'_m)	55 kg/cm ²		NTE E.070		
Módulo de Elasticidad (E_m)	27500 kg/cm ²		NTE E.070		
Módulo de Corte (G_m)	11000 kg/cm ²		NTE E.070		
Coefficiente de Poisson (ν)	0.25		--		

NORMAS TÉCNICAS EMPLEADAS

- NTE E.020 Cargas
- NTE E.030 Diseño Sismorresistente
- NTE E.050 Suelos y Cimentaciones
- NTE E.060 Concreto Armado
- NTE E.070 Albañilería



Ing. Elard Forcy Valeriano Layme
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 223294

Parámetros de la norma sismorresistente:

SIMBOLOGIA	SIGNIFICADO	VALOR	DETALLE SEGUN NORMA E-030
Z	Factor de zona	0.35	Zona 3, Puno
U	Factor de Uso	1.5	Edificaciones Esenciales (Categoría A2)
S	Factor de Suelo	1.2	S3, Suelos blandos
R	Factor de Sistema Estructural	3	Albañilería Armada o Confinada
T_p	Periodo define la plataforma factor C	1	S3, Suelos blandos (según tabla N°4 norma E030)
T_i	Periodo define inicio de zona factor C	1.6	S3, Suelos blandos (según tabla N°4 norma E030)
I_p	Factor de Irregularidad en planta	1	No presenta Irregularidad
I_a	Factor de Irregularidad en altura	1	No presenta Irregularidad
R_o	Coefficiente de Reducción	3	Formula: $R = R_o \times I_a \times I_p$
C	Factor de Amplificación Sísmica	2.5	$T < T_p$

Cargas para el diseño se tomaron:

CARGAS DE EDIFICACION SEGÚN NORMA E 020 CARGAS		
TIPO DE CARGA	VALOR	DESCRIPCION
CARGA VIVA	250 kg/m ²	Carga viva en Aulas
CARGA VIVA UP	100 kg/m ²	Carga viva en Azotea
CARGA VIVA C.E.	400 kg/m ²	Carga viva en Corredores y Escaleras
CARGA MUERTA	250 kg/m ²	Carga muerta de Edificación

Combinaciones de carga se utilizarán para realizar los análisis:

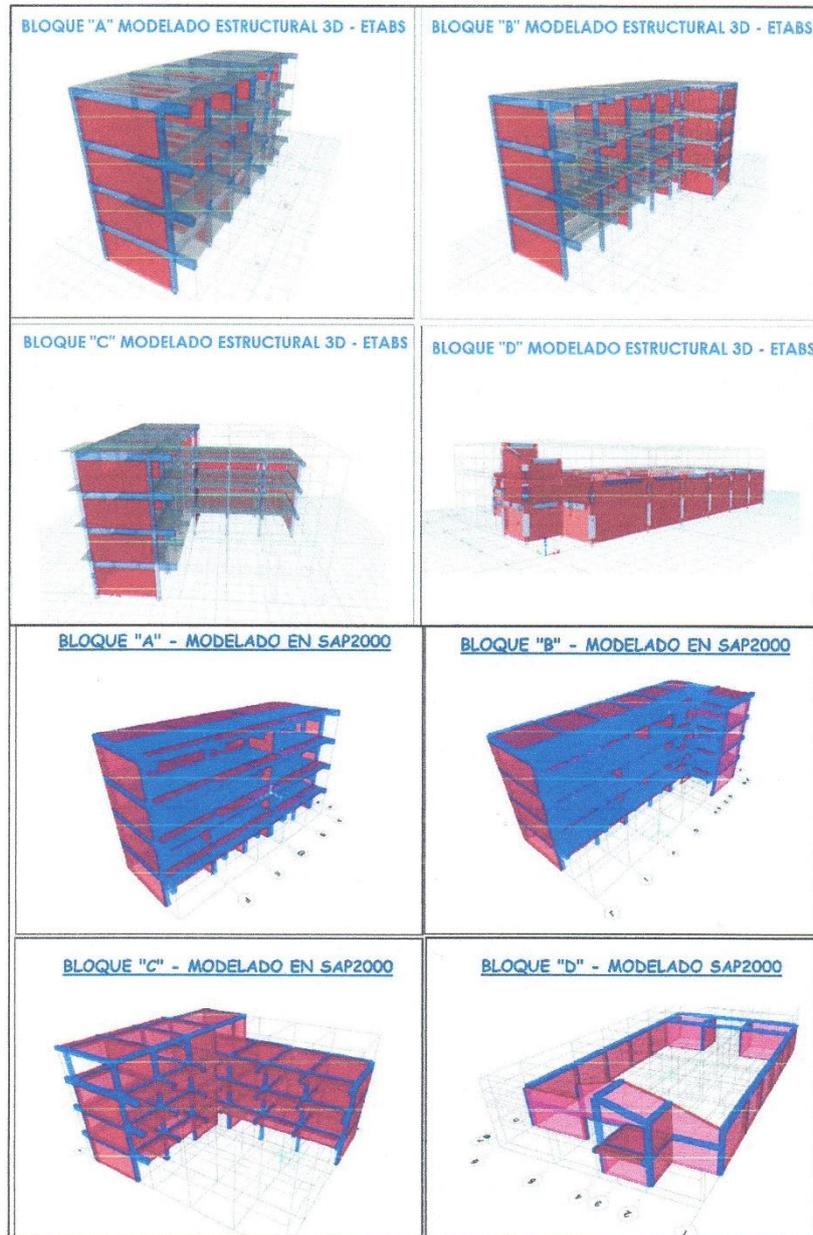
COMBINACIONES DE CARGA		
NUMERO	TIPO	NORMA E 060 CONCRETO ARMADO
Combinación 01	1.4CM+1.7CV	9.2 REQUISITOS GENERALES DE RESISTENCIA: RESISTENCIA REQUERIDA
Combinación 02	1.25CM+1.25CV+SX	
Combinación 03	1.25CM+1.25CV-SX	
Combinación 04	1.25CM+1.25CV+SY	
Combinación 05	1.25CM+1.25CV-SY	
Combinación 06	0.9CM+SX	
Combinación 07	0.9CM-SX	
Combinación 08	0.9CM+SY	
Combinación 09	0.9CM-SY	
Combinación 10	ENVOLVENTE	



Ing. Elard Ercel Alejandro Layme
INGENIERO CIVIL
C.R. N° 223294

Modelamientos en los programas ETABS y SAP2000

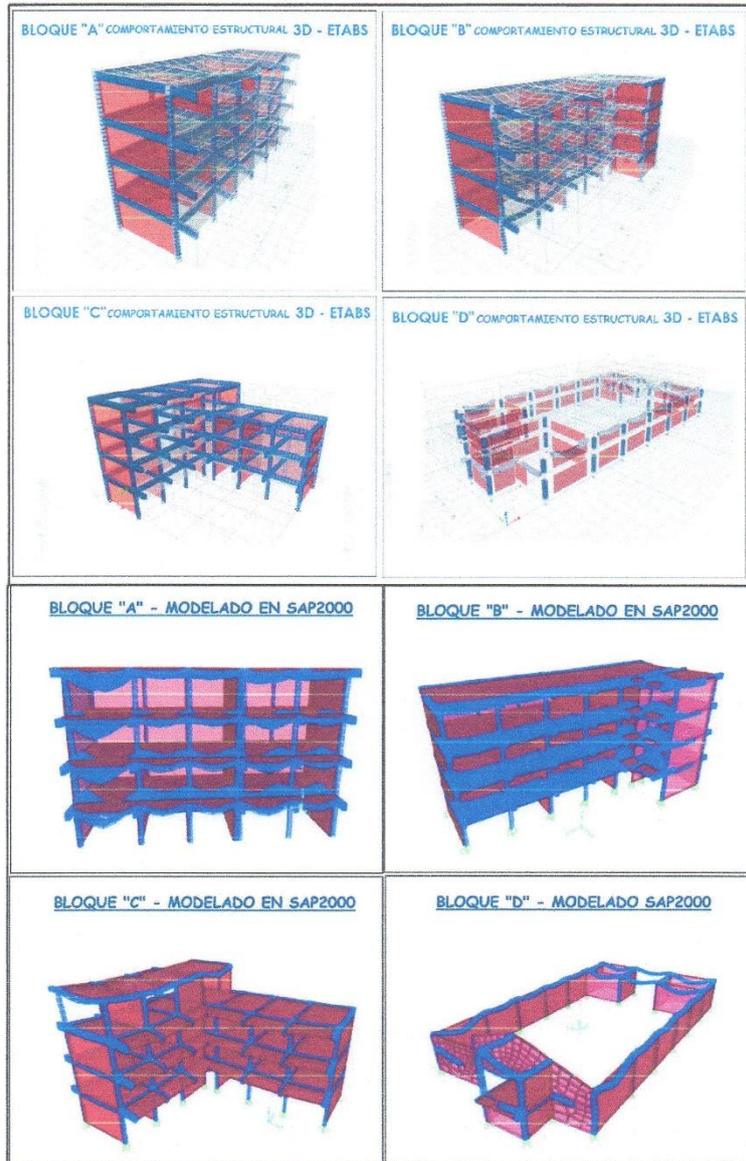
Modelado de los Bloques A, B, C y D en el software Etabs.




 Ing. Elroy Freddy Valenzano Layme
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 223294

Comportamiento sísmico de los modelamientos en los programas ETABS y SAP2000

Comportamiento sísmico del modelado de los Bloques A, B, C y D en el software Etabs.



RESULTADOS

BLOQUE "A"

Realizamos tablas resúmenes respecto a desplazamientos, derivas, fuerzas cortantes de los 3 sistemas de reforzamiento, en la cual determinamos cual de estos aporta más a la estructura y tiene mejor funcionalidad frente al comportamiento sísmico según cada bloque.

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE A

ANÁLISIS ESTÁTICO X-X							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos Metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.0007	0.0032	0.0011	0.0012	385.58%	65.02%	86.03%
Nivel 02	0.0237	0.0048	0.0044	0.0429	79.57%	81.52%	81.28%
Nivel 03	0.0444	0.0048	0.0047	0.0848	89.16%	89.31%	91.05%
Nivel 04	0.0554	0.0075	0.0151	0.1067	86.50%	72.66%	92.65%

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE A

ANÁLISIS DINÁMICO X-X							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos Metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.0003	0.0004	0.0002	0.0003	19.51%	24.39%	11.38%
Nivel 02	0.0097	0.0011	0.0007	0.0008	89.05%	92.63%	91.82%
Nivel 03	0.0169	0.0018	0.0012	0.0013	89.46%	92.60%	92.11%
Nivel 04	0.0349	0.0039	0.0029	0.0031	88.93%	91.57%	91.18%

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE A

ANÁLISIS ESTÁTICO Y-Y							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos Metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.0012	0.0009	0.0008	0.0014	17.74%	26.83%	25.28%
Nivel 02	0.0057	0.0030	0.0030	0.0036	47.57%	48.06%	36.36%
Nivel 03	0.0065	0.005	0.005	0.0061	18.53%	20.89%	6.94%
Nivel 04	0.0245	0.0112	0.0082	0.0133	54.13%	66.61%	45.49%

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE A

ANÁLISIS DINÁMICO Y-Y							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos Metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.0007	0.0007	0.0005	0.0009	12.26%	28.74%	36.40%
Nivel 02	0.0212	0.0025	0.0019	0.0024	88.08%	91.17%	88.89%
Nivel 03	0.0359	0.0047	0.0034	0.0040	86.98%	90.48%	88.80%
Nivel 04	0.0168	0.0117	0.005	0.0103	30.50%	69.70%	38.92%

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE A
ANALISIS ESTATICO X-X

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00051	0.00099	0.00037	0.00042	96.00%	26.67%	17.04%
Nivel 02	0.01730	0.00176	0.00285	0.01393	89.84%	83.51%	19.48%
Nivel 03	0.01613	0.00219	0.00351	0.01450	86.43%	78.24%	10.12%

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE A
ANALISIS DINAMICO X-X

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos Metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.0004	0.0008	0.0003	0.0003	113.77%	28.14%	17.50%
Nivel 02	0.0135	0.0015	0.0009	0.0107	89.18%	93.43%	20.80%
Nivel 03	0.0131	0.0019	0.0027	0.0116	85.74%	79.08%	11.25%
Nivel 04	0.0069	0.0019	0.0026	0.0061	73.17%	63.17%	11.95%

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE A
ANALISIS ESTATICO Y-Y

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00331	0.00027	0.00025	0.00027	91.90%	92.38%	91.84%
Nivel 02	0.00623	0.00056	0.00047	0.00057	90.97%	92.42%	90.85%
Nivel 03	0.00783	0.00075	0.00067	0.00066	90.37%	91.44%	91.57%
Nivel 04	0.00745	0.00071	0.00063	0.00065	90.48%	91.48%	91.27%

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE A
ANALISIS DINAMICO Y-Y

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00333	0.00029	0.00023	0.00027	91.28%	92.97%	91.89%
Nivel 02	0.00628	0.00059	0.00044	0.00053	90.68%	92.97%	91.56%
Nivel 03	0.00765	0.00081	0.00066	0.00065	89.44%	91.38%	91.50%
Nivel 04	0.00774	0.00077	0.00063	0.00067	90.00%	91.83%	91.34%

CUADRO COMPARATIVO CORTANTE BASAL BLOQUE A

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostr.	%Mejora Mallas
ESTATICA	319.7490	359.1560	350.3700	342.4140	12.32%	9.58%	7.09%
DINAMICA	259.5740	288.3220	287.6540	274.2420	11.08%	10.82%	5.65%



Inge. Harold Roldán Valenzuela Layme
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 223294

RESULTADOS
BLOQUE "B"

Realizamos tablas resúmenes respecto a desplazamientos, derivas, fuerzas cortantes. Donde se determinó según los resultados que el presente bloque no necesita de Reforzamiento ya que se encuentra dentro de los parámetros mínimos según lo establecen la normas.

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE B

ANÁLISIS ESTÁTICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000440	2.25	0.0010	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.001489	2.25	0.0034	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.002200	2.25	0.0050	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.002728	2.25	0.0061	0.005	NO CUMPLE

ANÁLISIS ESTÁTICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000400	2.25	0.0009	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000945	2.25	0.0021	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001533	2.25	0.0034	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.002103	2.25	0.0047	0.005	CUMPLE

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE B

ANÁLISIS DINÁMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000440	2.25	0.0010	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.001475	2.25	0.0033	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.002168	2.25	0.0049	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.002724	2.25	0.0061	0.005	NO CUMPLE

ANÁLISIS DINÁMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000346	2.25	0.0008	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000825	2.25	0.0019	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.001360	2.25	0.0031	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.001897	2.25	0.0043	0.005	CUMPLE



Ing. Elvira Valeriano Cayme
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 223294

DERIVAS BLOQUE B - ETABS

ANÁLISIS ESTÁTICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000156	2.25	0.00035	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000191	2.25	0.00043	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.000179	2.25	0.00040	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.000143	2.25	0.00032	0.005	CUMPLE
ANÁLISIS ESTÁTICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000178	2.25	0.00040	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000269	2.25	0.00061	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.000289	2.25	0.00065	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.000268	2.25	0.00060	0.005	CUMPLE

DERIVAS BLOQUE B

ANÁLISIS DINÁMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.001014	2.25	0.00228	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.001295	2.25	0.00291	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo X	X	0.001247	2.25	0.00281	0.005	CUMPLE
NIVEL 04	Sismo X	X	0.00103	2.25	0.00232	0.005	CUMPLE
ANÁLISIS DINÁMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.75*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.001526	2.25	0.0034	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.002275	2.25	0.0051	0.005	CUMPLE
NIVEL 03	Sismo Y	Y	0.00243	2.25	0.0054	0.005	NO CUMPLE
NIVEL 04	Sismo Y	Y	0.002226	2.25	0.0050	0.005	CUMPLE

CORTANTE BASAL BLOQUE B

TIPO	NIVEL EVALUADO	VX (-)	Vy (+)	S.Din/S.est.	S.Din/S.est.	NORMA E 030
		Tonf	Tonf	VX (%)	VY (%)	
CORTANTE BASAL ESTATICA	BASE	-	565.749	83.81%		CUMPLE
		565.749				
CORTANTE BASAL DINAMICA	BASE	-	474.181		83.81%	CUMPLE
		474.181				



Ing. Elard Pineda Valenzuela
INGENIERO CIVIL
C.I.F. N° 223294

RESULTADOS
BLOQUE "C"

Realizamos tablas resúmenes respecto a desplazamientos, derivas, fuerzas cortantes de los 3 sistemas de reforzamiento, en la cual determinamos cual de estos aporta más a la estructura y tiene mejor funcionabilidad frente al comportamiento sísmico:

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE C

ANÁLISIS ESTÁTICO X-X							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostros metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00060	0.00049	0.00047	0.00051	17.52%	21.79%	14.96%
Nivel 02	0.01739	0.00141	0.00141	0.00144	91.89%	91.91%	91.74%
Nivel 03	0.00546	0.00234	0.00241	0.00237	57.14%	55.84%	56.58%
Nivel 04	0.00538	0.00448	0.00467	0.00464	16.78%	13.22%	13.70%

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE C

ANÁLISIS DINÁMICO X-X							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostros metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00031	0.00037	0.00024	0.00028	19.51%	24.39%	11.38%
Nivel 02	0.00969	0.00106	0.00071	0.00079	89.05%	92.63%	91.82%
Nivel 03	0.01688	0.00178	0.00125	0.00133	89.46%	92.60%	92.11%
Nivel 04	0.03494	0.00387	0.00295	0.00308	88.93%	91.57%	91.18%

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE C

ANÁLISIS ESTÁTICO Y-Y							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostros metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00115	0.00095	0.00084	0.00144	17.74%	26.83%	25.28%
Nivel 02	0.00573	0.00301	0.00298	0.00365	47.57%	48.06%	36.36%
Nivel 03	0.00651	0.00530	0.00515	0.00606	18.53%	20.89%	6.94%
Nivel 04	0.02446	0.01122	0.00817	0.01334	54.13%	66.61%	45.49%

CUADRO COMPARATIVO DESPLAZAMIENTOS BLOQUE C

ANÁLISIS DINÁMICO Y-Y							
Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostros metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.0007	0.0007	0.0005	0.0009	12.26%	28.74%	36.40%
Nivel 02	0.0212	0.0025	0.0019	0.0024	88.08%	91.17%	88.89%
Nivel 03	0.0359	0.0047	0.0034	0.0040	86.98%	90.48%	88.80%



Nivel 04	0.0168	0.0117	0.005	0.0103	30.50%	69.70%	38.92%
----------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	--------

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE C
ANALISIS ESTATICO X-X

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00224	0.00022	0.00021	0.00025	90.11%	90.68%	88.86%
Nivel 02	0.00520	0.00058	0.00059	0.00059	88.92%	88.63%	88.73%
Nivel 03	0.00525	0.00060	0.00064	0.00060	88.58%	87.75%	88.48%
Nivel 04	0.00615	0.00101	0.00106	0.00109	83.63%	82.72%	82.30%

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE C
ANALISIS DINAMICO X-X

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00153	0.00158	0.00135	0.00176	3.33%	11.67%	15.00%
Nivel 02	0.00121	0.00038	0.00036	0.00039	68.29%	70.40%	68.08%
Nivel 03	0.00532	0.00040	0.00040	0.00039	92.52%	92.57%	92.71%
Nivel 04	0.00602	0.00092	0.00098	0.00103	84.78%	83.68%	82.83%

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE C
ANALISIS ESTATICO Y-Y

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00031	0.00031	0.00027	0.00054	0.83%	12.40%	74.38%
Nivel 02	0.00481	0.00090	0.00095	0.00098	81.33%	80.16%	79.63%
Nivel 03	0.00537	0.00101	0.00097	0.00107	81.14%	81.95%	80.10%
Nivel 04	0.00608	0.00185	0.00086	0.00221	69.63%	85.78%	63.63%

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE C
ANALISIS DINAMICO Y-Y

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00194	0.00020	0.00018	0.00038	89.47%	90.66%	80.53%
Nivel 02	0.00590	0.00065	0.00074	0.00073	88.93%	87.37%	87.59%
Nivel 03	0.00568	0.00078	0.00080	0.00084	86.32%	86.00%	85.24%
Nivel 04	0.00684	0.00168	0.00073	0.00205	75.49%	89.37%	70.01%

CUADRO COMPARATIVO CORTANTE BASAL BLOQUE C

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
ESTATICA	290.4910	239.7460	296.1970	295.3410	17.47%	1.96%	1.67%
DINAMICA	161.8840	198.9940	239.8040	188.3160	22.92%	48.13%	16.33%



Nivel 04	0.0168	0.0117	0.005	0.0103	30.50%	69.70%	38.92%
----------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	--------

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE C
ANALISIS ESTATICO X-X

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00224	0.00022	0.00021	0.00025	90.11%	90.68%	88.86%
Nivel 02	0.00520	0.00058	0.00059	0.00059	88.92%	88.63%	88.73%
Nivel 03	0.00525	0.00060	0.00064	0.00060	88.58%	87.75%	88.48%
Nivel 04	0.00615	0.00101	0.00106	0.00109	83.63%	82.72%	82.30%

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE C
ANALISIS DINAMICO X-X

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00153	0.00158	0.00135	0.00176	3.33%	11.67%	15.00%
Nivel 02	0.00121	0.00038	0.00036	0.00039	68.29%	70.40%	68.08%
Nivel 03	0.00532	0.00040	0.00040	0.00039	92.52%	92.57%	92.71%
Nivel 04	0.00602	0.00092	0.00098	0.00103	84.78%	83.68%	82.83%

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE C
ANALISIS ESTATICO Y-Y

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00031	0.00031	0.00027	0.00054	0.83%	12.40%	74.38%
Nivel 02	0.00481	0.00090	0.00095	0.00098	81.33%	80.16%	79.63%
Nivel 03	0.00537	0.00101	0.00097	0.00107	81.14%	81.95%	80.10%
Nivel 04	0.00608	0.00185	0.00086	0.00221	69.63%	85.78%	63.63%

CUADRO COMPARATIVO DERIVAS BLOQUE C
ANALISIS DINAMICO Y-Y

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
Nivel 01	0.00194	0.00020	0.00018	0.00038	89.47%	90.66%	80.53%
Nivel 02	0.00590	0.00065	0.00074	0.00073	88.93%	87.37%	87.59%
Nivel 03	0.00568	0.00078	0.00080	0.00084	86.32%	86.00%	85.24%
Nivel 04	0.00684	0.00168	0.00073	0.00205	75.49%	89.37%	70.01%

CUADRO COMPARATIVO CORTANTE BASAL BLOQUE C

Nivel	Desplazamientos (Estructura Actual)	Desplazamientos (Placas de Concreto Armado)	Desplazamientos (Arriostramientos metálicos)	Desplazamientos (Mallas Electrosoldadas en Muros)	%Mejora Placas	%Mejora Arriostros	%Mejora Mallas
ESTATICA	290.4910	239.7460	296.1970	295.3410	17.47%	1.96%	1.67%
DINAMICA	161.8840	198.9940	239.8040	188.3160	22.92%	48.13%	16.33%



RESULTADOS

BLOQUE "D"

Realizamos tablas resúmenes respecto a desplazamientos, derivas, fuerzas cortantes. Donde se determinó según los resultados que el presente bloque no necesita de Reforzamiento ya que se encuentra dentro de los parámetros mínimos según lo establecen la normas. Sin embargo, se propondrá la demolición y un tipo de reforzamiento debido que la resistencia a la compresión del presente Bloque no cumple con los parámetros de la Norma E060.

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE D

ANÁLISIS ESTÁTICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	$0.85 \cdot R$	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000031	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000043	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
ANÁLISIS ESTÁTICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	$0.85 \cdot R$	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000051	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000082	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE

DESPLAZAMIENTOS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE D

ANÁLISIS DINÁMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	$0.85 \cdot R$	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000030	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000041	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
ANÁLISIS DINÁMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	$0.85 \cdot R$	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000044	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000078	2.55	0.0002	0.005	CUMPLE

DERIVAS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE D

ANÁLISIS ESTÁTICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	$0.85 \cdot R$	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000013	2.55	0.00003	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000009	2.55	0.00002	0.005	CUMPLE

ANÁLISIS ESTÁTICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000026	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000022	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE

DERIVAS ESTRUCTURA ACTUAL BLOQUE D							
ANÁLISIS DINÁMICO X-X							
Nivel	Carga	Dirección	ΔX (m)	0.85*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo X	X	0.000014	2.55	0.00004	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo X	X	0.000008	2.55	0.00002	0.005	CUMPLE
ANÁLISIS DINÁMICO Y-Y							
Nivel	Carga	Dirección	ΔY (m)	0.85*R	Δ ELÁSTICA (m)	Δ Máximo	Condición
NIVEL 01	Sismo Y	Y	0.000028	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE
NIVEL 02	Sismo Y	Y	0.000024	2.55	0.0001	0.005	CUMPLE

CORTANTE BASAL BLOQUE D						
TIPO	NIVEL EVALUADO	VX (-) Tonf	VY (+) Tonf	S.Din/S.est . VX (%)	S.Din/S.est . VY (%)	NORMA E 030
CORTANTE BASAL ESTÁTICA	BASE	-143.488	143.488	86.97%		CUMPLE
CORTANTE BASAL DINÁMICA	BASE	-124.786	124.786		86.97%	CUMPLE

B L O Q U E "D"	N°	TIPO DE ELEMENTO	F'C	RESISTENCIA PROMEDIO F'C	PORCENTAJE C° DE DISEÑO F'C=210 Kg/cm2	PROMEDIO PORCENTUAL DE LOS NUCLEOS	SEGUN LA NORMA E060
	10	COLUMNA	186.86 Kg/cm2		89%	82%	NO CUMPLE
	11	COLUMNA	157.51 Kg/cm2	171.32 Kg/cm2	75%		
	12	VIGA LOSA	169.60 Kg/cm2		81%		

